
ELECTRONIQUE PRATIQUE
NUMERO 192 - MAI 1995
INITIATION
MÉMOIRE "ZÉRO POWER"
COMPRESSEUR/ EXPANSEUR STÉRÉO
SCANNER : COMMENT ÇA MARCHE?
GRADATEUR DIGITAL
DEUX MONTAGES POUR LA PÊCHE
T 2437 - 192 - 25,00 F
BELGIQUE : 158 FB - LUXEMBOURG : 158 FL - SUISSE : 6,40 FS - ESPAGNE : 450 Ptas - CANADA : $ Can 5,50 - MAROC : 45 DH - ANTILLES - GU. : 29 F

SOMMAIRE

ELECTRONIQUE PRATIQUE

N° 192 MAI 1995
I.S.S.N. 0243 4911

PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD
S.A. au capital de 5 160 000 F
2 à 12, rue Bellevue, 75019 PARIS
Tél. : 44.84.84.84 - Fax : 42.41.89.40
Télex : 220 409 F
Principaux actionnaires :
M. Jean-Pierre VENTILLARD
Mme Paule VENTILLARD

Président-Directeur Général
Directeur de la Publication :
Jean-Pierre VENTILLARD
Directeur honoraire : **Henri FIGHIERA**
Rédacteur en chef : **Bernard FIGHIERA**
Secrétaire de rédaction : **Philippe BAJCIK**
Maquette : **Jacqueline BRUCE**
Maquette : **Rachid MARAÏ**
Avec la participation de
P. Oguic, R. Knoerr, M. Couëdic, D. Roverch, P. Gueulle, E. Larchevêque, F. Party, G. Isabel, P. Morin, J.-F. Machut, H. Cadinot, A. Garrigou, U. Bouteveille, A. Sorokine.

Marketing/Ventes : **Jean-Louis PARBOT**
Tél. : **44.84.84.84**
Inspection des Ventes :
Société PROMEVENTE, M. Michel IATCA
11, rue de Wattignies, 75012 PARIS
Tél : 43.44.77.77 - Fax : 43.44.82.14

Publicité : **Société Auxiliaire de Publicité**
70, rue Compans, 75019 PARIS
Tél. : 44.84.84.85 - CCP Paris 3793-60
Directeur général : **Jean-Pierre REITER**
Chef de publicité : **Pascal DECLERCK**
Assisté de : **Karine JEUFFRAULT**

Abonnement : **Marie-Christine TOUSSAINT**
Voir nos tarifs (spécial abonnements, p. 26).
Préciser sur l'enveloppe « SERVICE ABONNEMENTS »
"Service abonnement" mensuel
Tél. : **44.84.85.16**
Important : Ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal.
Les règlements en espèces par courrier sont strictement interdits.
ATTENTION ! Si vous êtes déjà abonné, vous faciliterez notre tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos dernières bandes-adresses, soit le relevé des indications qui y figurent. • Pour tout changement d'adresse, joindre 2,80 F et la dernière bande.
Aucun règlement en timbre poste.
Forfait 1 à 10 photocopies : 30 F.

Distribué par : **TRANSPORTS PRESSE**



« Ce numéro a été tiré à 73 600 exemplaires »





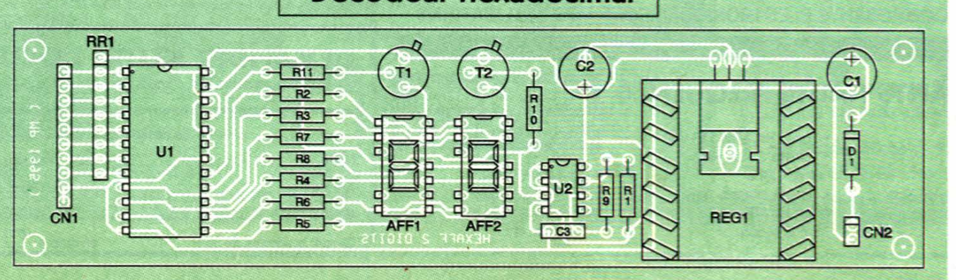
REALISEZ VOUS-MEME

PRATIQUE ET INITIATION

EN KIT

DIVERS

Décodeur hexadécimal


































L'ABONNEMENT

c'est plus simple, plus pratique, plus économique !

«Cher abonné
Recevez en témoignage de la confiance que vous nous accordez ce cadeau utile et pratique qui vous permettra de réaliser de nombreuses expérimentations électroniques !

Caractéristiques :

- **Une plaque de connexion sans soudure 830 contacts au pas de 2.54 avec 2 bus d'alimentation matérialisés**
- **interconnexion de tous composants dont les pattes de sortie vont de 0,3 à 0,8 mm de diamètre**
- **contacts garantis pour 5000 cycles d'insertion**
- **dimensions : long. 165 mm x larg. 54 mm x H. 10 mm**

Chers lecteurs, vous recevrez votre cadeau à domicile fin avril. Veuillez accepter toutes nos excuses pour ce retard dû à des problèmes de transporteur de la part de notre fournisseur.



BULLETIN D'ABONNEMENT

A retourner accompagné de votre règlement à :
Service abonnement, 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 PARIS CEDEX 19

Veuillez m'abonner pour (cochez la case désirée)

TARIF DES ABONNEMENTS : (durée 1 AN)	**TARIF DES ABONNEMENTS :** (durée 2 ANS)
❑ Electronique Pratique (11 numéros) - FRANCE : 238 F - ETRANGER : 333 F	❑ Electronique Pratique (22 numéros) - FRANCE : 370 F - ETRANGER : 560 F
ABONNEMENTS GROUPES (durée 1 AN)	ABONNEMENTS GROUPES (durée 1 AN)
❑ Electronique Pratique (11 N°) + Le Haut-Parleur (12 N°) - FRANCE : 512 F - ETRANGER : 717 F	❑ Electronique Pratique (22 N°) + Le Haut-Parleur (24 N°) - FRANCE : 840 F - ETRANGER : 1252 F
❑ Electronique Pratique (11 N°) + Le Haut-Parleur (12 N°) + Sono (11 N°) - FRANCE : 720 F - ETRANGER : 1025 F	❑ Electronique Pratique (22 N°) + Le Haut-Parleur (24 N°) + Sono (22 N°) - FRANCE : 1271 F - ETRANGER : 1800 F

Ecrire en capitales ❑ Nous acceptons les bons de commande de l'administration

Ci-joint mon règlement à l'ordre de «Electronique Pratique»

Nom : ______________________

Prénom : ______________________

Adresse : ______________________

____

Code Postal : ________ Ville : ______________

❑ Chèque bancaire ou postal

❑ Carte Bleue N° ____ ____ ____ ____

Date d'expiration : __ __

Signature :

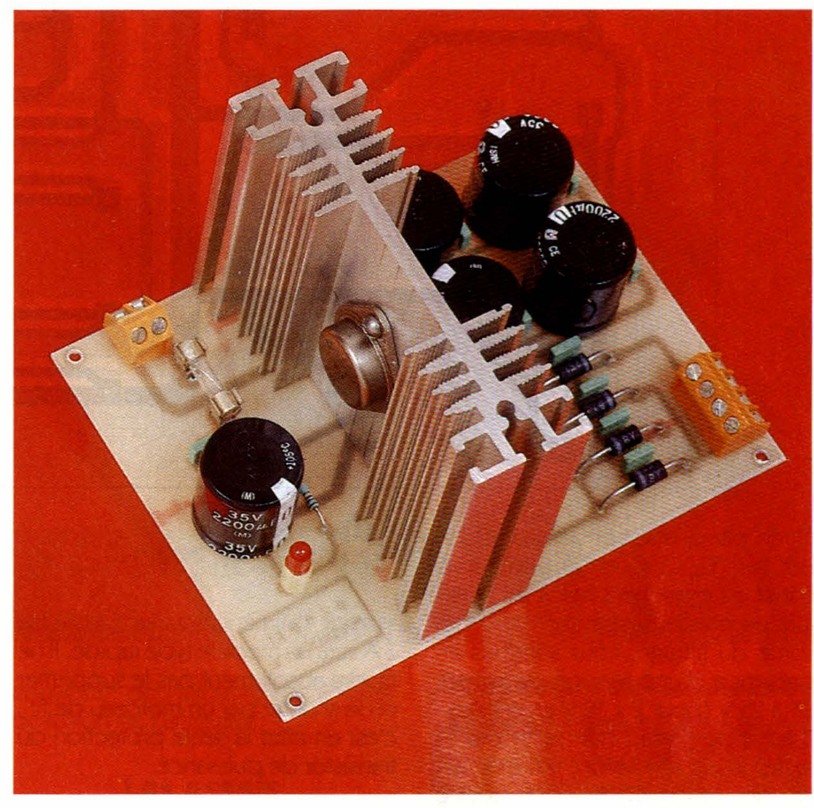
E 192

Une facture peut vous être adressée sur demande expresse de votre part.



UNE ALIMENTATION SECTEUR POUR CB

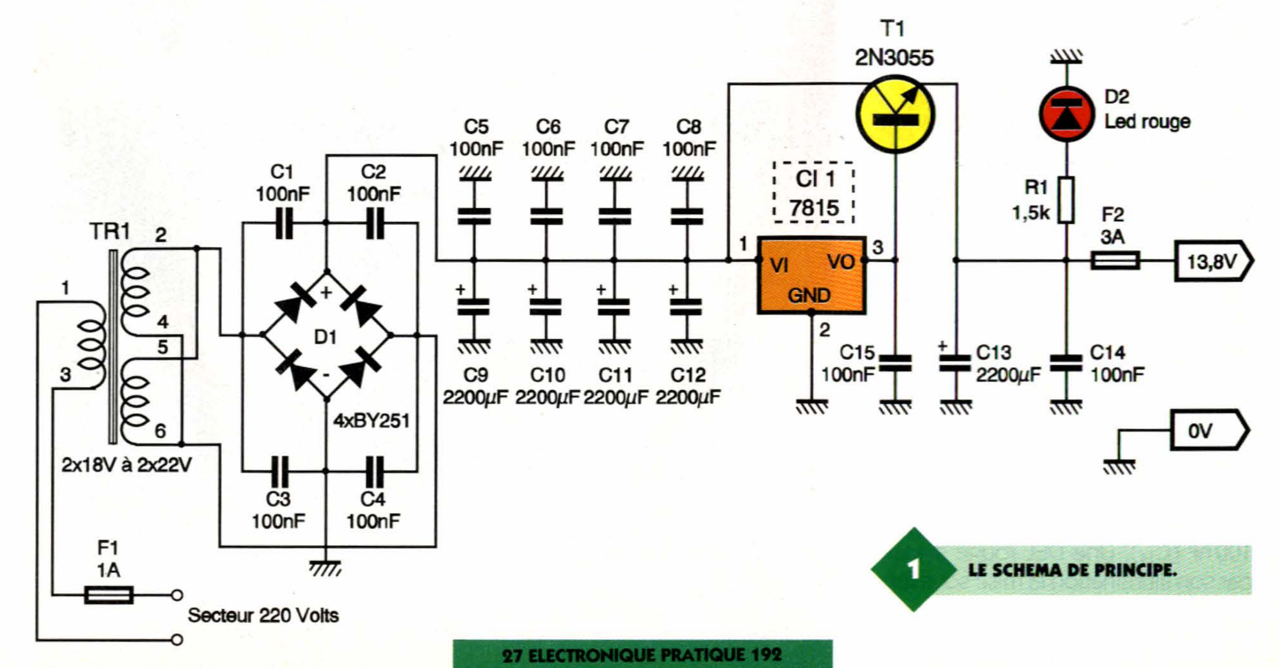
Lorsque l'on désire utiliser chez soi un poste CB habituellement installé dans une automobile, on se heurte immédiatement au problème de l'alimentation de l'appareil.



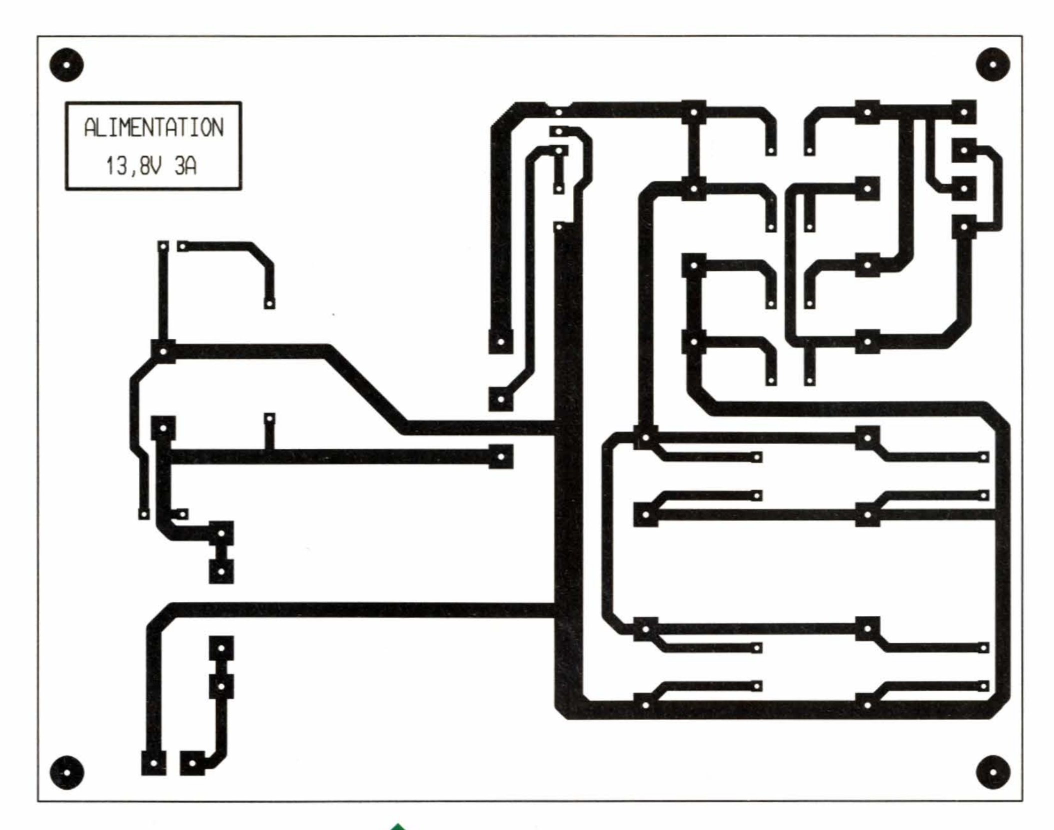
Certains utilisent une batterie 12 V, qui, reconnaissons-le, n'est pas chose aisée. Le plus simple est de connecter le poste CB à une alimentation secteur capable de fournir plusieurs ampères. C'est la description de cette dernière que nous vous proposons dans les lignes qui suivent.

Le schéma de principe

Il est représenté à la **figure 1** où l'on peut constater sa très grande simplicité. Un transformateur, T_1 de 2 x 15 V à 2 x 18 V et pouvant débiter un minimum de 4 A, fournit la tension secondaire nécessaire au fonctionnement de l'alimentation. Ses deux enroulements seront bien entendu montés en parallèle. Vient ensuite le pont redresseur formé par quatre diodes BY251 capables de débiter en continu les 3 A que devra fournir le montage. A ce propos, il est tout à fait possible d'augmenter la puissance de sortie de l'alimentation : les composants que l'on devra changer sont le transformateur, qui devra présenter un débit plus élevé, et les quatre diodes D_1. Pour le transformateur T_1, on choisira de préférence un modèle dont le secondaire ne dépassera pas 2 x 15 V, ce qui évitera au transistor de sortie d'avoir à dissiper une trop grande puissance. On pourra ainsi monter aux environs de 5 A, mais il conviendra alors de prévoir un très bon refroidissement du transistor de puissance. En parallèle sur chaque diode du pont a été placé un condensateur de 100 nF destiné à protéger la diode sur laquelle il est placé à la mise sous tension. La tension continue obtenue en sortie du redressement est ensuite



1 LE SCHEMA DE PRINCIPE.



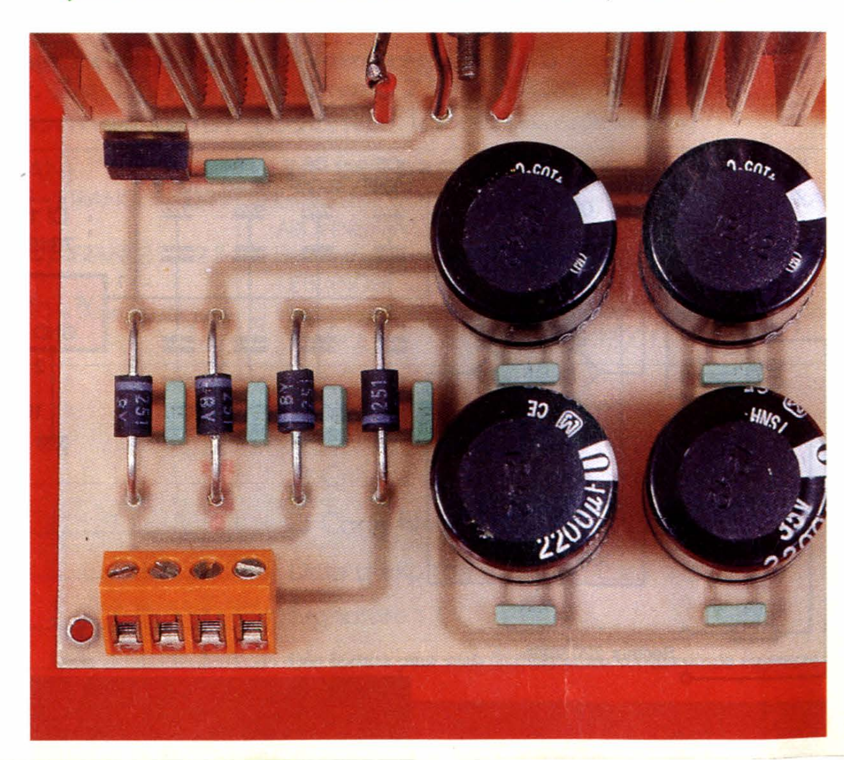
filtrée par quatre condensateurs de 2 200 µF (C_5, C_6, C_7 et C_8). Sur chacun d'eux est également placé en parallèle un condensateur de 100 nF. En sortie du filtrage, nous sommes en présence d'une tension avoisinant 24 à 25 V (pour 2 x 18 V en entrée).
C'est à ce niveau que se trouve le système de régulation, système assez peu rencontré. En effet, ce que l'on fait habituellement lorsque l'on veut augmenter le courant débité par un régulateur est de placer un transistor de puissance qui sera monté pratiquement en parallèle sur ledit régulateur. Seulement, on obtient alors une tension de sortie égale à la tension de sortie du régulateur, soit 15 V dans notre cas, ce qui est une tension excessive pour l'utilisation envisagée.
Dans notre réalisation, l'entrée de CI_1 et le collecteur de T_1 (2N3055) reçoivent tous deux la tension filtrée. Mais la broche 3 de CI_1 fournissant la tension de 15 V est connectée à la base de T_1, ce qui commande le transistor. Grâce à la chute de tension collecteur-émetteur, on obtient en sortie du 2N3055 une tension de 14,3 V environ **à vide**. Lorsque l'alimentation débite un courant de 2 à 3 A, cette tension chute à 13,8 V (+ ou – 0,1 V), ce qui conviendra parfaitement, lorsque l'on sait que les batteries d'automobile chargées par les alternateurs présentent des tensions souvent supérieures.
Un dernier filtrage est effectué par le condensateur de 2 200 µF (C_{13}) et 100 nF (C_{14}). Une DEL rouge signale par son illumination la mise sous tension de l'alimentation. Le fusible de 3 A sera un modèle type rapide. Il ne faudra absolument pas le supprimer ou le shunter par un morceau de fil : c'est en effet la seule protection du transistor de puissance.


2 LE CIRCUIT IMPRIME.

La réalisation pratique

Le dessin du circuit imprimé est donné en **figure 2.** Si celui-ci venait à être redessiné pour une raison ou pour une autre, il conviendrait de respecter absolument la largeur des pistes destinées à drainer un fort courant.
On utilisera le dessin d'implantation donné en **figure 3** afin de réaliser le câblage. Celui-ci devra débuter par la mise en place de tous les composants autres que les gros condensateurs électrochimiques et le transistor de puissance. Le 2N3055 sera tout d'abord fixé sur un dissipateur, tel que celui représenté sur la photographie en début d'article, en n'oubliant pas la graisse qui assurera un excellent contact thermique et contribuera ainsi à la bonne dissipation de la chaleur du boîtier. Ses différentes broches seront ensuite connectées aux endroits adéquats sur le circuit imprimé à l'aide de fils


LES CONDENSATEURS INDISPENSABLES POUR UN BON FILTRAGE.

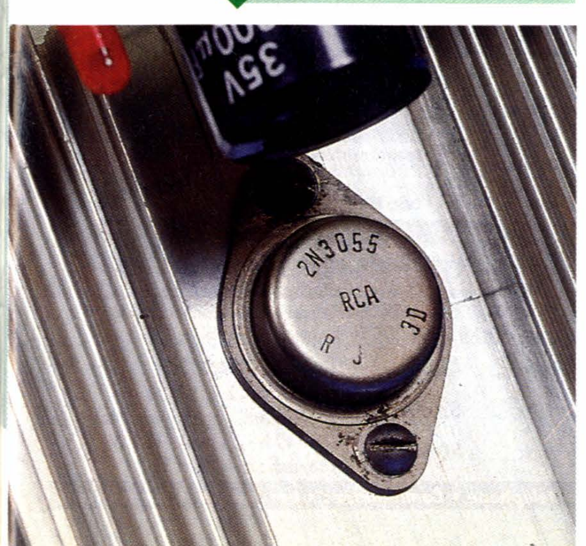


3 L'IMPLANTATION DES COMPOSANTS.

de câblage d'assez gros diamètre (sauf celui de la base qui pourra être plus fin). Le refroidisseur pourra soit être fixé sur le circuit imprimé comme nous l'avons fait, soit prendre place à l'extérieur du coffret, ce qui lui assurerait une meilleure ventilation. Le régulateur de tension CI_1 ne nécessite pas de refroidisseur vu le courant insignifiant qu'il doit fournir. Les deux fusibles F1 et F2 pourront être fixés sur la face arrière du boîtier dans lequel prendra place le montage, ce qui évitera le démontage du couvercle de l'alimentation en cas de fusion de l'un d'eux.



L'ENORME DISSIPATEUR THERMIQUE ASSURE UN BON REFROIDISSEMENT.



Les essais

Après avoir minutieusement vérifié le câblage (absence de courts-circuits, soudures correctes, etc.) et vérifié la bonne orientation des condensateurs chimiques et des diodes de redressement, on pourra mettre la platine sous tension. On vérifiera en premier lieu que CI_1 fournit une tension de sortie de 15 V et que le transistor T_1 présente sur son émetteur une tension d'environ 14,3 V. On connectera ensuite une charge aux bornes de sortie de l'alimentation qui pourra être constituée par une ampoule d'éclairage d'automobile (40 W), ce qui devrait demander un courant d'un peu plus de 3 A. On augmentera momentanément la valeur du fusible F2 qui passera à 4 A. L'ampoule doit s'allumer au maximum de sa luminosité et l'on vérifiera que la tension à ses bornes chute aux alentours de 13,8 V. Il faudra laisser la charge connectée pendant quelques minutes afin de s'assurer qu'aucun des composants ne s'échauffe anormalement.

Il faudra ensuite replacer le fusible de bonne valeur et l'alimentation sera prête à assurer de bons et loyaux services.

Patrice OGUIC

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Circuit intégré
CI_1 : 7815

Semi-conducteurs
T_1 : 2N3055
D_1 : 4 diodes BY251
D_2 : DEL rouge

Résistance
R_1 : 1,5 kΩ (marron, vert, rouge)

Condensateurs
C_1, C_2, C_3, C_4, C_9, C_{10}, C_{11}, C_{12}, C_{14} et C_{15} : 100 nF
C_5, C_6, C_7, C_8 et C_{13} : condensateurs chimiques radiaux 2 200 µF, 40 V

Divers
TR_1 : transformateur torique 2 x 15 V à 2 x 18 V 4 A
1 support fusible pour circuit imprimé
1 bornier à vis à 4 points
1 bornier à vis à 2 points
1 dissipateur pour TO3

Le Colis promotionnel

+ de 3200 (N° 1 + N° 2) composants électroniques et électromécaniques neufs, classés par familles, en pochettes et panachés en valeurs.

. . . Nouveau 3 Formules . . .

COLIS N° 1

COMPOSANTS ACTIFS

400 - **Semi-conducteurs**, boîtiers - T092 - T0220 - T0126 - T018. Diodes et circuits T.T.L.

COMPOSANTS PASSIFS

1300 - **Résistances :** 1/4 W - 1/2W - 1W - 2W - 5W. Ajustables et potentiomètres.
1100 - **Condensateurs :** chimiques - Mylars - Styroflex - Micas - Céramiques - Tantales.

Sur place 90,00 F - franco 130 F
Poids 3 kg

COLIS N° 2

COMPOSANTS ELECTROMECANIQUES ET ACCESSOIRES

100 - Raccords - cosses - relais et prises
50 - Supports en barettes
30 - Inter assortis
30 - Poussoirs 1 à 5 touches
30 - Connecteurs plats
30 - Boutons assortis
10 - Relais
10 m - Fil blindé
10 m - Fil en nappe
8 - Boîtier métal
2 - Coffrets plastique
2 - Radiateurs 30 W
2 - Transformateurs
2 - Haut-Parleurs
2 - Cond. gros boîtier

Sur place 60,00 F - franco 120 F
Poids 6 kg

COLIS N° 3

COLIS N° 1 + N° 2 ..... sur place 150,00F franco 230 F – Poids 8 kg

L'Opportunité

Contrôleur à Aiguille, Modèle U4317 - Made in U.S.S.R.

Appareil complet - 43 gammes - Protégé par disjoncteur électronique. Précision ± 1,5 % en continu - 2,5 % en alternatif - 20 000 Ω/V. Miroir de paralaxe - Remise à zéro - Cadran grande lisibilité 100 x 70 mm - Boîtier plastique - Décibelmètre.

U continu 10 gammes de 10mV à 1000 V
U ∿ 9 gammes de 0,5 V à 1000 V
I continu - 9 gammes de 5 Ma à 5A
I ∿ 6 gammes - 250 Ma à 5a
Ohmètres 6 gammes - 2Ω à 3 M Ω
Décibelmètres - –5 à + 10 db direct

Livré avec accessoires - Pointes de touches - Piles
Boîtier de protection métal avec poignée -
Fiche technique - Essayé par nos soins.

A l'unité **120,00**
Par 2 .... **200,00**
Par 4 .... **350,00**

Le Catalogue 1995

Catalogue seul (150 pages) ..... **20,00** Franco **40,00**
Le Tarif seul (60 pages) **5,00**
Le catalogue + tarif ..... **25,00** Franco **45,00**

Gratuit pour commande de 1000 F TTC

Les Pochettes du Comptoir

1 - 70 condensateurs Micas et multicouches **15,00**
2 - 100 condensateurs Styroflex **15,00**
3 - 100 condensateurs Mylar 63 / 100 V **15,00**
4 - 100 condensateurs Mylar 160 / 250 V **18,00**
5 - 200 condensateurs Céramiques **18,00**
6 - 90 condensateurs Tantale goutte et CTS **18,00**
7 - 100 condensateurs chimiques axiaux **20,00**
8 - 100 condensateurs chimiques radiaux **18,00**
9 - 30 potentiomètres rotatifs **20,00**
10 - 30 potentiomètres rectilignes **20,00**
11 - 70 résistances 2 et 5W - Bobinées et CTN **18,00**
12 - 70 résistances ajustables et pot. ajust. **18,00**
13 - 100 résistances 1 W et 2 W **15,00**
14 - 200 résistances 1 / 2 W **12,00**
15 - 225 résistances 1 / 4 W **10,00**
16 - 30 poussoirs (1 - 2 et 3 touches) **15,00**
17 - 30 inter à levier à bascule DIL et glissière **20,00**
18 - 200 zeners (20 réf.) **20,00**
19 - 400 résistances 1 % à 5 % C.C. et C. Métal **15,00**
20 - 100 prises, cordons, raccords, cosses relais **15,00**

Comptoir du Languedoc Electronique

28-30, rue du Languedoc - 31000 TOULOUSE
Tél. 61 52 06 21 - Fax 61 25 90 28

COMPOSANTS ACTIFS

Semi-conducteurs : Optocoupleur TIL 112 ..... **1,00**
BC307, les 30 ..... **5,00** **BC556,** les 30 ..... **5,00**
2N1711, les 20 ..... **10,00** **2N2484** TO18, les 10 ... **10,00**
2N2905, les 20 ..... **10,00** **2N2907** TO18, les 20 .... **8,00**
BDW 92, les 20 ..... **10,00** **2N5023,** les 10 ..... **5,00**
Transistor U.H.F. BFR 90 - BFQ 24, la pièce **1,00**
Transistor BUV 39, npn, TO3, 160V, 15A **10,00**
Transistor BUX 47, npn, TO3, 400V, 6A **5,00**
Transistor. BDY 90, (mieux que 2N3055) 120V, 12A **5,00**
Triac - Boîtier T0220 - non isolé 6A - 400V **2,50**
TL081, les 10 ..... **12,00**
Diodes, les 30 :
1N4001 ..... **3,00** 1N4004 ..... **4,00** 1N4007 ..... **5,00**
Pont de diodes : 6A 400V en ligne ..... **4,00** 1,5A 800V rond **2,00**
Diodes Zener 1w3 - 3 V ou 12V, les 10 ..... **2,00**

AFFICHEURS & LEDS

L.C.D.

7,65 mm, CC ..... **2,00** Double 12,7 CC **5,00**
19 mm - CC ..... **4,00** signe ± 12,7 CC **3,00**
Afficheur double - 2 Digits - 12,7 mm - Verts - Anode commune **3,00**
Pavé d'horloge rouge - C.C. 12 heures - 4 digits - 15 mm - schéma **8,00**
Pavé d'horloge sans schéma (de démontage) **2,00**

FLUO

N° 1 - 6 digits 12,7 mm signe + – et 1/2 ..... **12,00**
N° 2 - 5 digits 7,65 mm - Multipexé . et : **7,00**
N° 3 - 4 digits 6,35 mm FM MHZ - MW KHZ **7,00**
N° 4 - 20 digits 9 mm alphanumérique . et , ... **20,00**
N° 5 - 2 digits 10 mm flèches ↑↓ **4,00**

CRISTAUX LIQUIDES

Pavé de verre 4 1/2 digits **5,00**

LEDS

Rouge ou Verte 5 mm, les 20 ..... **6,00**
Hyper Rouge 85 Mcd (Millicandéla) 5 mm, les 20 ..... **8,00**
Panachées en forme, en couleur les 30 ..... **5,00**

AUDIO

Ampli, module ampli, sur circuit avec TBA 800. 4 watts, livré avec schéma **10,00**
Tuner, module Tuner - F.M. G.O. avec amplification, schéma .. **25,00**
Ampli B.F. Stéréo 2x4 Watts, sur circuit avec potentiomètres, Transfo 220 V, + 2 H.P. en coffret, façade tissus, cordon 2 m. L'ensemble **60,00**
L'Ampli + l'Alim. ..... **35,00** Les 2 coffrets avec H.P. .. **35,00**
Magnétophone à cassette, lecteur enregistreur audio, 6 touches contrôle, arrêt automatique, voyant réglage niveau, commande à distance, alim. piles (5 R6) et secteur (220V), compteur 3 chiffres, remise à zéro, livré emballage individuel poids 1,5 kg (sans piles) **50,00**

COMPOSANTS ELECTROMECANIQUES

Commutateurs rotatifs - axe 6 mm
Pour circuit imprimé 3 x 3 positions **2,00**
Roue codeuse - numérotée 0 à 9 - Sortie BCD **5,00**

Supports circuits intégrés
Lyre 14 ou 16 pattes ..... **0,30** 28 pattes **0,50**
Tulipe 8 pattes ..... **0,50** 14 pattes **0,80**
60 pattes ..... **3,00** 24 pattes **1,00**
PGA carré 124 pattes sur 4 rangées **5,00**
Antenne télescopique orientable **10,00**
Coupleurs pour piles rondes
Pour 3xR6 ..... **0,50** Pour 2xR6 ..... **0,50**
Compteur à Impulsion - 6 chiffres 24 V **10,00**
Ventilateurs
Carré 12x12 cm - 220V ..... **90,00** Carré 8x8 cm 220V **80,00**
12V 6W ..... **50,00** 12V 1W **40,00**
Carré 6x6 cm - 5/6 V - 12V **40,00**
Rond 100 mm - 110 V (pour 220 V 2 en série) les 2 ..... **30,00**
Turbine 220 V - Très silencieux **60,00**

DOMOTIQUE

ILS - 1 contact + aimant **3,00**
Infra Rouge – Emetteur + Récepteur **2,00**
Ballast Philips - 20W 220V **8,00**
Support Starter ..... **1,00** Support de tube **1,50**

TUBES ELECTRONIQUES

ECL 200 - ECH 200 - EF184 - ECF801 ..... **10,00**
PL300 - PY500 ..... **15,00**

Professionnel - Marque SOVTEK - Série W

6BQ5WA = EL84W ..... **70,00** 12Ax7 WB **45,00**
6L6WGC = 6881 ..... **75,00** 6550 W - KT88 ..... **200,00**
EL34G ..... **90,00** EL84 ..... **30,00** G234 ..... **70,00**
Support Stéatite Professionnel
Octal - Noval - Miniature 7 broches **10,00**

COFFRETS PLASTIQUES

N° 1 - ABS noir - Couvercle clipsé gris - 85 x 54 x 34 mm **7,00**
N° 2 - ABS Noir - Couvercle gris clipsé - 70 x 115 x 50 mm **9,00**
N° 3 - Deux 1/2 coquilles ABS noir, très rigide, assemblage par 4 vis, supports pour circuit imprimé. Façade alu anodisé, sérigraphiable. 78x65 mm, épaisseur 23 mm **10,00**
N°4 - Coffret Hublot. Fond ABS blanc. Couvercle translucide plastique opaque. 200x100x profondeur 80 mm **15,00**
N°5 - De Démontage - Coffret d'horloge. Façade inclinée en plastique rouge. Larg. 115 x h 45 x Prof. 80 mm **3,00**

COFFRETS METALLIQUES

Châssis et capot alu 10/10 - Film protection avec visserie
N°1 50x38x46 mm ..... **5,00** **N° 2** - 50x75x80 mm **8,00**
Châssis tôle galva. 10/10. Capot acier 10/10. Façade alu 10/10 anod. Peinture époxy avec visserie et acces. de mont.
N°3 - Larg. 120 x Haut. 70 x Prof. 120 mm **30,00**
N°4 - Larg. 220 x Haut. 55 x Prof. 230 mm **45,00**
N°5 - 245 x 40 x 240 mm - Bord profilé à l'avant **40,00**
Sur place - Choix de Racks 19 pouces 1 - 2 et 3 unités

RELAIS

Boitier Dual

Omron 2V5 - 1 Travail ..... **4,00** Celduc 24V - 1RT **2,50**

Série dite Européenne

Oréga - 5V 1RT contact ILS **5,00** Iskra - 12V 2RT 3A **4,00**
Oréga 12V 1 Contact ILS ... **5,00** Siemens - 12V 4RT 2A **10,00**
Zettler 6V 1RT 5A ..... **5,00** Siemens 24V 1RT 8A **3,00**
Finder 12V 1RT 10A ..... **4,00** National 24V 1RT 10A **4,00**

CIRCUITS IMPRIMES

Epoxy Présens. 16/10 1 face - 35 microns
Emballage individuel et Mode d'emploi.
100x160 mm ..... **8,00** 200 x 300 mm **30,00**
Non présensibilisé : Epoxy 1 Face 16/10 - 75x100 ..... **3,00**
100 x160 mm ..... **7,00** 200x150 mm **15,00**
Bakélite 1 face 15/10 - 150 x 200 ..... **10,00**
Perchlorure en granulé pour 1 L. de solution **10,00**
Révélateur, le sachet ..... 3,00 **Gomme** abrasive **8,00**
Détachant de Perchlorure **8,00**

COMPOSANTS BOBINÉS

Transformateurs

Primaire 220 V
N°1 - 20V 1A ..... **18,00** **N°2** - 30V - 2A **30,00**
N°3 - Extra plat 30 mm entièrement enrobé - picots 2 secondaires séparés 15V 0,5A permettant 2x15V 0,5A 30V 0,5A – 15V 1A **25,00**
Transformateur Professionnel, vernis et étuvé à cœur, avec équerres de fixation
Modèle 1 : 4 secondaires : 9V - 2,5A - 9V 2,5A 15V 2,5A - 15V 2,5A **55,00**
Modèle 2 : 3 secondaires - 12V - 4,5A - 12V 1A 25V - 2A **45,00**
Pour réaliser une alimentation 12V 1A, Transfo, Philips, Super Qualité - Piètement pour fixation - Fusible Thermique. Prix exceptionnel **15,00**
Moteurs
N°1 - 12V DC - Axe 1 mm **5,00**
N°2 - Types démultipliés - Blindés - Axe 6 mm - 220V 2 modèles - 1/8e de tour - 30 tours/mn (au choix) .. **30,00**
Moteur Pas à Pas
48 pas - 12V ..... **10,00** 200 Pas - 5V **50,00**

Moteur, Super Qualité Mabuchi
Fixation par 2 vis - Axe 1 mm - Alim. de 1,5V à 3V. Consommation de 0,33 à 0,96 W. Vitesse rotation de 7600 à 23800 tours.
Prix exceptionnel **5,00**

Circuit magnétique en ferrite
Type 1 - Circuit 20 x 20 mm - 2 E + Carcasse **2,00**
Self Torique antiparasite moulée - 0,5A - 250 V **2,00**

FILTRES SECTEUR

Types Professionnels, entièrement blindés (CORCON et SCHAFFNER)
N° 1 - 2A, 250V - Moulé raccords cosses auto **5,00**
N° 2 - 6A, 250V - Entrée Europa, sortie cosses **20,00**
N° 3 - 16A, 250V - Entrée tige filetée à vis - sorties fils ... **30,00**
N° 4 - 3A, 250V – Entrée fiche Europa, sortie cosses . **15,00**
Cordon secteur 3 cond. avec fiche femelle norme Europa pour filtres ci-dessus - (1 - 2 - 4) **3,00**
Socle secteur normes Europa Mâle ou femelle **2,00**
Filtre à Ondes de surface, Siemens - OFW Y 6950 .... **2,00**
Disjoncteur Mécanique 6A, 250V **3,00**
Cordon Secteur 2x0,75 mm² – 2 m **5,00**

H.P. BUZZER - ELECTRE

57 mm, 8 Ω, spécial aigü **1,50**
65 mm, 16 Ohms **2,00**
Elliptique 90 x 50 mm – **Qualité haut de gamme.** Aimant blindé. Large bande 8 Ω – 3 W efficaces - membrane siliconée . Pour mini enceinte. **La paire** **15,00**
Buzzer 12V - Carré 30x30 mm - Son modulé **4,00**
Sirène Buzzer boîtier métal 6V ou 24V **5,00**
Micro-Electré **2,00**

COMPOSANTS PASSIFS

CONDENSATEURS MYLAR

Miniatures Radiaux 63/100V
1NF - les 10 ..... **1,50** 100 NF - les 10 ..... **2,50**
4,7 NF - les 10 ..... **1,50** 220 NF - les 10 ..... **2,50**
15 NF - les 10 ..... **1,50** 330 NF - les 10 ..... **2,50**
22 NF - les 10 ..... **1,50** 470 NF - les 10 ..... **2,50**
47 NF - les 10 ..... **1,50** 1MF - les 10 ..... **2,50**
Polypro WIMA - Siemens (Radiaux)
4,7 NF - 1500 V ..... **0,30** 11 NF - 2000V **0,30**
100 NF - 250V ..... **0,50** 180 NF - 250 V **0,30**
470 NF - 160 V ..... **0,50** 2,2 MF - 160 V **1,00**
Radiaux Haute-Tension
10 NF - 1500 V ..... **0,30** 0,47 MF - 400V **0,50**
22 NF - 1000 V ..... **0,50** 1 MF - 400 V **1,00**
Axiaux Haute Tension Fils longs
1 NF - 1500 V ... **0,30** 2,2 NF - 1500 V **0,30** 13,5 NF - 1600V **0,50**
47 NF - 630 V ... **0,30** 47 NF - 1000 V ... **0,50** 68 NF - 1000 V ... **0,50**
0,1 MF - 250V .. **0,50** 0,33 MF 630V **1,00**

CONDENSATEURS CHIMIQUES

Miniatures Radiaux 16/20V
2,2 MF - les 10 ..... **1,50** 220 MF - les 10 ..... **2,50**
10 MF - les 10 ..... **1,50** 470 MF - les 10 ..... **2,50**
22 MF - les 10 ..... **1,50** 1000 MF - les 10 ..... **2,50**
47 MF - les 10 ..... **1,50** 2200 MF - les 10 ..... **2,50**
100 MF - les 10 ..... **1,50** 3300 MF - les 10 ..... **2,50**

La Promotion Exceptionnelle

1000 MF - 40V Radial **1500 MF - 40V Radial**
2200 MF 25 V Radial
Les 50 pièces **12,50**
Soit panachés, soit d'une seule valeur

Radiaux B.T. et H.T.
25 MF 300/350V ..... **1,00** 2200 MF - 50/60 V **2,00**
470 MF - 50/60V ..... **0,50** 2200 MF - 100/120V **6,00**
1500 MF - 50/60 ..... **1,00** 4700 MF - 25/30V **1,00**
2200 MF - 35/40V ..... **1,00** 15000 MF - 16/20V **1,20**
Alus Spécial TV - à picots - Valve de sécurité
220 MF - 385V ..... **3,00** 330 MF + 100 MF 385V .. **5,00**
Axiaux (fils longs) B.T. et H.T.
10 MF, 385V ..... **2,00** 2200 MF - 40/48V **1,00**
33MF 250/300V ..... **1,00** 4700 MF - 25/30V **1,00**
1000 MF 25/30V ..... **0,50** 15000 MF - 16/20V **1,00**
Condensateurs 250 V ∿
4MF ..... **2,00** 10 MF ... **2,00**
Super Capa - Super Mini
0,1 Farad 5,5 V **7,00**

CHIMIQUES PRO - CO38 - CO39

1500 MF 100/120V ..... **5,00** 15000 MF - 100/120V .. **50,00**
1500 MF - 350/400 V .... **30,00** 18000 MF - 100/120 V . **80,00**
15000 MF - 63/76V ..... **50,00** 33000 MF - 80/100 V . **150,00**

INTERRUPTEURS

A levier - Standard ou miniature (à préciser) canon fileté
1 circuit ..... **3,00** 2 circuits ..... **4,00** 3 circuits **5,00**
Super mini - Canon fileté 4 mm - 1 circuit **5,00**
A bascule Enclipsable 10A - 250 V
1 circuit ..... **3,00** 1 circuit + voyant .. **5,00** 2 circuits **4,00**
A poussoir - Fixation sur façade par 2 vis. Avec bouton
1 circuit ..... **4,00** 2 circuits **5,00**
A glissière - 1 ou 2 circuits - Prix Moyen **0,50**

LES OPPORTUNITES

N°1 - Inter bipolaire à levier spécial pointe de courant. Contacts Tungstène, I. mini 2 A - I. Moyen 8A, I. Pointe 300A. Raccords à visser **5,00**
N°2 - Inter bipolaire à Poussoir - Miniature - 6,35 mm - 3A 250 V Chromé **5,00**
N°3 - Poussoir inverseur miniature 6,35 mm - 3A 250V. Chromé, étanche, Professionnel **3,00**

MESURE

Appareil de tableau Ferro-magnétique. Classe 2,5 - Fixations par clips. Grande lisibilité.
6V ..... **15,00** 10V ..... **20,00** 250V **25,00**
Cadre Mobile 15 Ma **30,00**

Vente par correspondance

Paiement par chèque, par mandat ou carte bleue (indiquer n° et date de validité)

Franco : Pour 500 F TTC de marchandises et pour un poids inférieur à 10 kg
Catalogue gratuit : 1000 F TTC de marchandises (sauf colis 1 - 2 - 3)

0 à 2 kg forfait **42,00**
2 à 5 kg forfait **58,00**
5 à 10 kg forfait **80,00**

Ouvert
Lundi : 14 h - 18 h 30
Mardi - Mercredi - Jeudi - Vendredi
9 h 30 - 12 h – 13 h 30 - 18 h 30
Samedi : fermeture 18 h

Voyez sur place nos 3 boutiques Spécialisées

N° 28 - La Solderie, en libre service avec en présentation tous les articles de la présente Publicité.

N° 30 - Les H.P. de 20 à 200 Watts, la sono, les jeux de lumière, les amplis 2 x 140 à 2 x 400W, les kits TSM, la gamme des piles et accus, les tubes électroniques. (Toute la gamme en démonstration au n° 26).

N° 30 bis - Les composants actifs et passifs, les composants bobinés et électromécaniques. La mesure (Métrix - Beckman) le circuit imprimé (C.I.F.). L'outillage, les fils, les connecteurs, les fiches, etc.

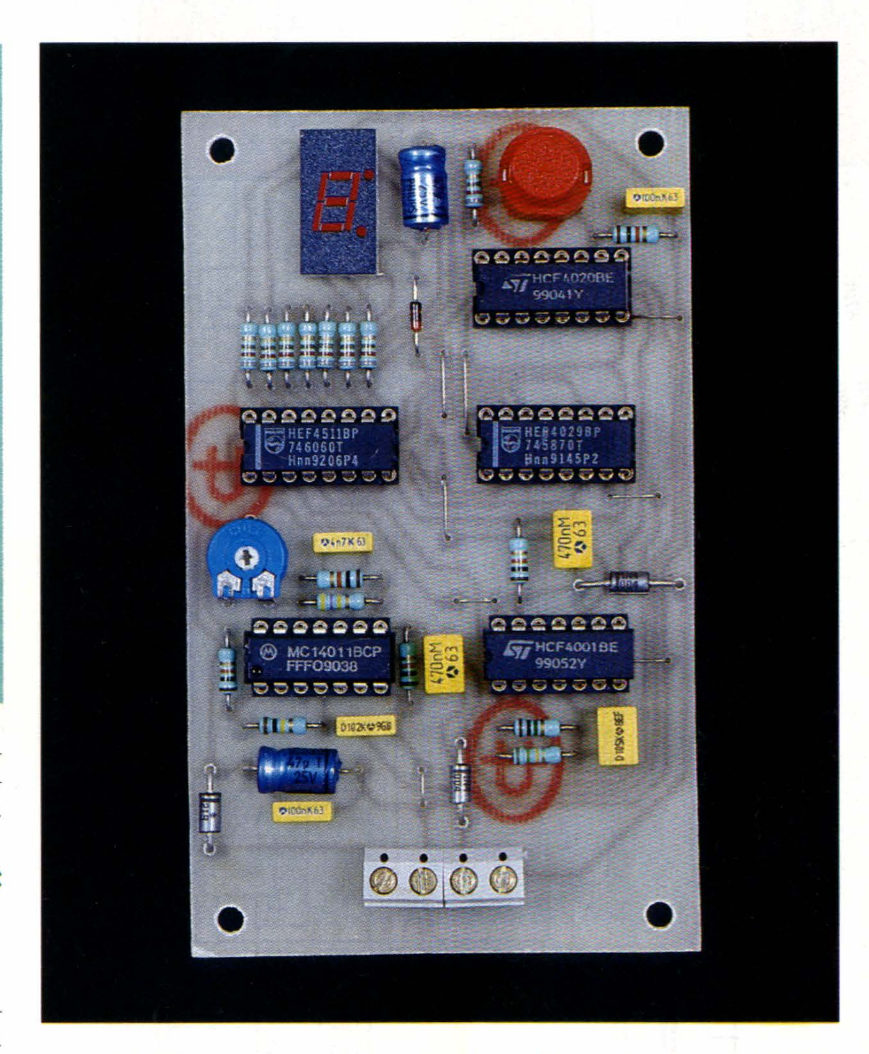
Au global + de 10000 références en stock permanent ; Achetez en Professionnels et bénéficiez du service.

Commandez : • par courrier • par télécopie • par téléphone • Commandez : • par courrier • par télécopie • par téléphone • Commandez : • par courrier • par télécopie



UN INDICATEUR DE NIVEAU DE LAVE-GLACE

En général, quand il est question de réaliser un indicateur de niveau, se pose toujours le problème de la jauge. Dans ce montage, nous aborderons ce problème différemment. En effet, dans le cas du lave-glace, le niveau de liquide diminue proportionnellement à la durée de rotation du moteur de pompe.



Il suffit donc d'exploiter cette spécificité pour aboutir à un montage relativement simple et tout à fait fiable.

I – Comment fonctionne le montage (fig. 1)

a) Alimentation

Le montage est alimenté en permanence par la batterie de la voiture. Mais deux autres « plus » sont nécessaires : un premier, référencé « C », correspondant au contact à clé, qui assure l'allumage de l'afficheur, et un second, « M », prélevé du « plus » de l'alimentation de la pompe du lave-glace, commandant le décomptage.

b) Base de temps

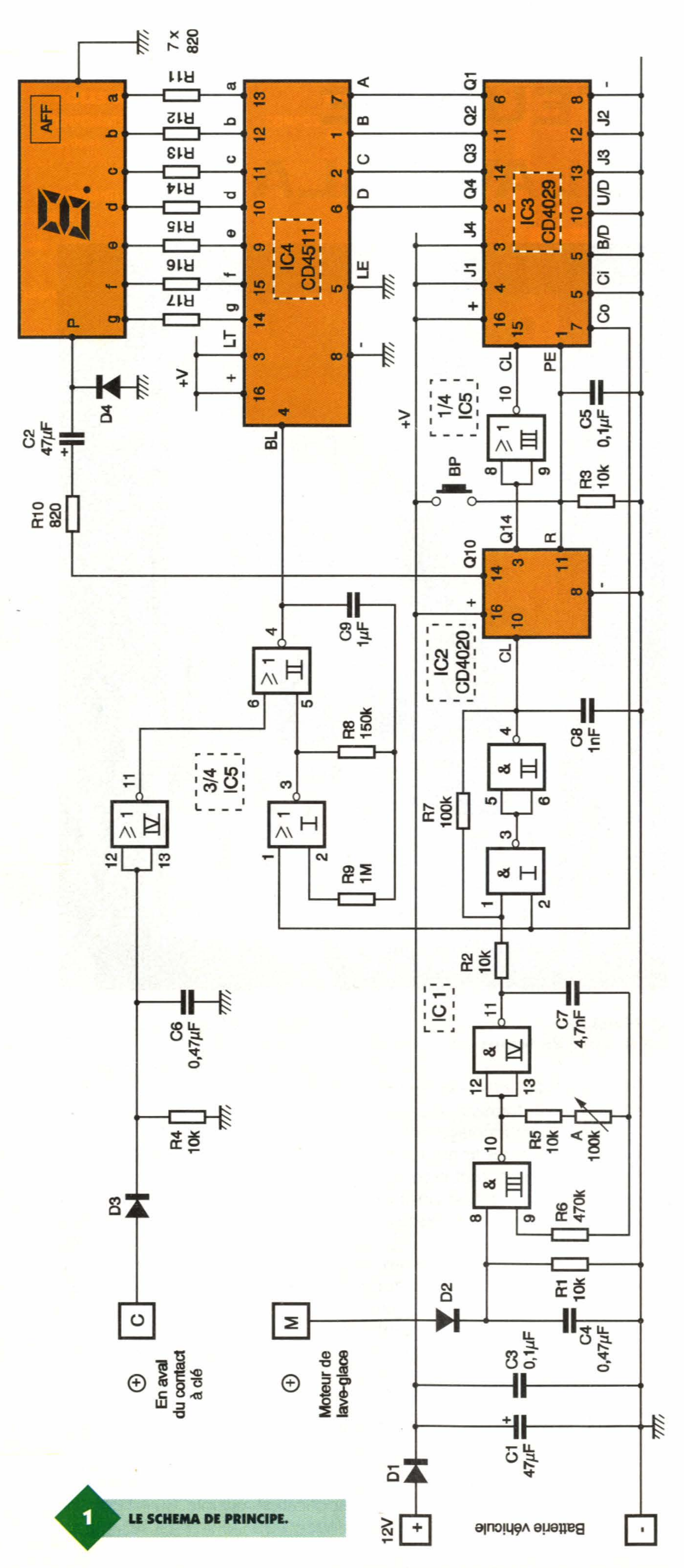
Les portes NAND III et IV forment un multivibrateur astable commandé. Tant que l'entrée est soumise à un état bas grâce à la résistance R_1, le multivibrateur est bloqué. Dès que le moteur du lave-glace entre en action, cette entrée est soumise à un état haut, ce qui a pour conséquence la mise en oscillation du multivibrateur.
La période des créneaux délivrés par ce dernier est réglable en agissant sur le curseur de l'ajustable A. Nous aurons l'occasion de reparler de la valeur de cette période.

c) Division de la base de temps

Les portes NAND I et II, avec les résistances R_2 et R_7 forment un trigger de Schmitt. Un tel montage délivre des créneaux dont les fronts ascendants et descendants sont bien verticaux, grâce à la réaction positive introduite par R_7 lors des basculements.
Ces créneaux sont présentés sur l'entrée « Clock » d'un compteur CD 4020 référencé IC_2. Il s'agit d'un compteur binaire comportant 14 étages. Sur la sortie Q_{14}, la période des créneaux délivrés est donc égale à 2^{14} fois la période de la base de temps évoquée au paragraphe précédent ($2^{14} = 16\,384$).
La sortie Q_{10} est reliée au point décimal d'un afficheur 7 segments à cathode commune par l'intermédiaire de R_{10} et de C_2. Pour chaque état haut disponible sur Q_{10}, la capacité C_2 se charge à travers R_{10}. Il en résulte l'allumage du point pendant quelques dixièmes de seconde, le temps de charger C_2. Cette dernière se décharge rapidement par D_4 lors des états bas. Cette disposition assure un clignotement visible du point à chaque fois que le moteur du lave-glace est sollicité avec une extinction garantie dès que cesse l'alimentation du moteur de la pompe. En effet, sans l'intermédiaire de R_{10} et de C_2, dans certains cas, si l'état haut venait à subsister par hasard sur Q_{10}, au moment de l'arrêt, le point décimal de l'afficheur resterait allumé en permanence.

d) Décomptage

Le circuit intégré référencé IC_3 est un CD 4029. Il s'agit d'un compteur à application multiple. Du fait que son entrée « Up/Down » est reliée à un



1 LE SCHEMA DE PRINCIPE.

état bas, le compteur « décompte » au rythme des fronts positifs présentés sur son entrée « CL ». Son entrée « Binary/Decade » est également reliée à un état bas. En conséquence, le compteur travaille en mode BCD, c'est-à-dire de la valeur 9 à la valeur 0. En appuyant sur le bouton-poussoir, l'entrée « Preset Enable » est soumise à un état haut. Il en est d'ailleurs de même en ce qui concerne l'entrée « Reset » de IC_2. Cette action assure d'une part la remise à zéro de tous les étages binaires de IC_2 et d'autre part la remise à la valeur 9 de IC_3. En effet, les sorties Q_i se positionnent à ce moment sur les niveaux logiques respectifs des entrées JAM1 et JAM4. Or ces dernières occupent en permanence la position binaire 1001 qui est la notation binaire de la valeur 9. Lorsque le compteur atteint la valeur zéro, la sortie « Carry Out » présente un état bas. Il en résulte le blocage du trigger de Schmitt. La porte NOR III inverse les créneaux issus de IC_2. Ainsi, lorsque Q_{14} présente le premier front descendant après la remise à zéro, ce qui correspond à un cycle entier, la sortie de la porte NOR délivre un créneau ascendant, incrémentant IC_3. Cette inversion est donc nécessaire du fait que IC_3 avance d'un pas pour les fronts ascendants alors que IC_2, de par sa conception, en avançant d'un pas, voit clôturer ses différents cycles internes par l'observation d'un front descendant sur les sorties Q_i correspondantes.

e) Affichage

Le circuit intégré IC_4 est un CD 4511 ; il s'agit d'un décodeur BCD → 7 segments. Ses entrées A, B, C, D sont reliées aux sorties BCD Q_1, Q_2, Q_3, Q_4 et IC_3. Pour chaque valeur BCD présentée par IC_3, les sept sorties a, b, c, d, e, f et g présentent les valeurs logiques adéquates pour assurer l'allumage des segments concernés de l'afficheur. Le courant dans les segments est limité par les résistances R_{11} à R_{17}. Tant que le contact à clé n'est pas établi, la sortie de la porte NOR IV présente un état haut, ce qui a pour conséquence un état bas sur la sortie de la porte NOR II. Dans ce cas, l'entrée « Blanking » de IC_4 est soumise à un état bas. Il en résulte l'extinction des segments de l'afficheur. En revanche, dès que le contact à clé est établi, l'entrée « Blanking » est soumise à un état haut permanent, ce qui a pour conséquence l'allumage des segments de l'afficheur. Lorsque IC_3 atteint la valeur zéro, le multivibrateur formé par les portes NOR I et II devient opéra-

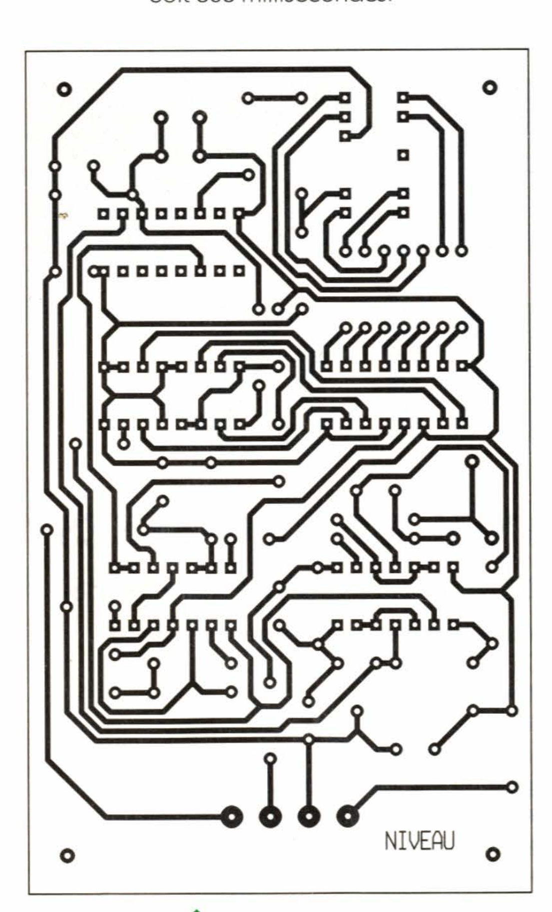
tionnel : l'affichage de la valeur « zéro » se met aussitôt à clignoter, dans le but d'attirer l'attention du conducteur.

II – La réalisation

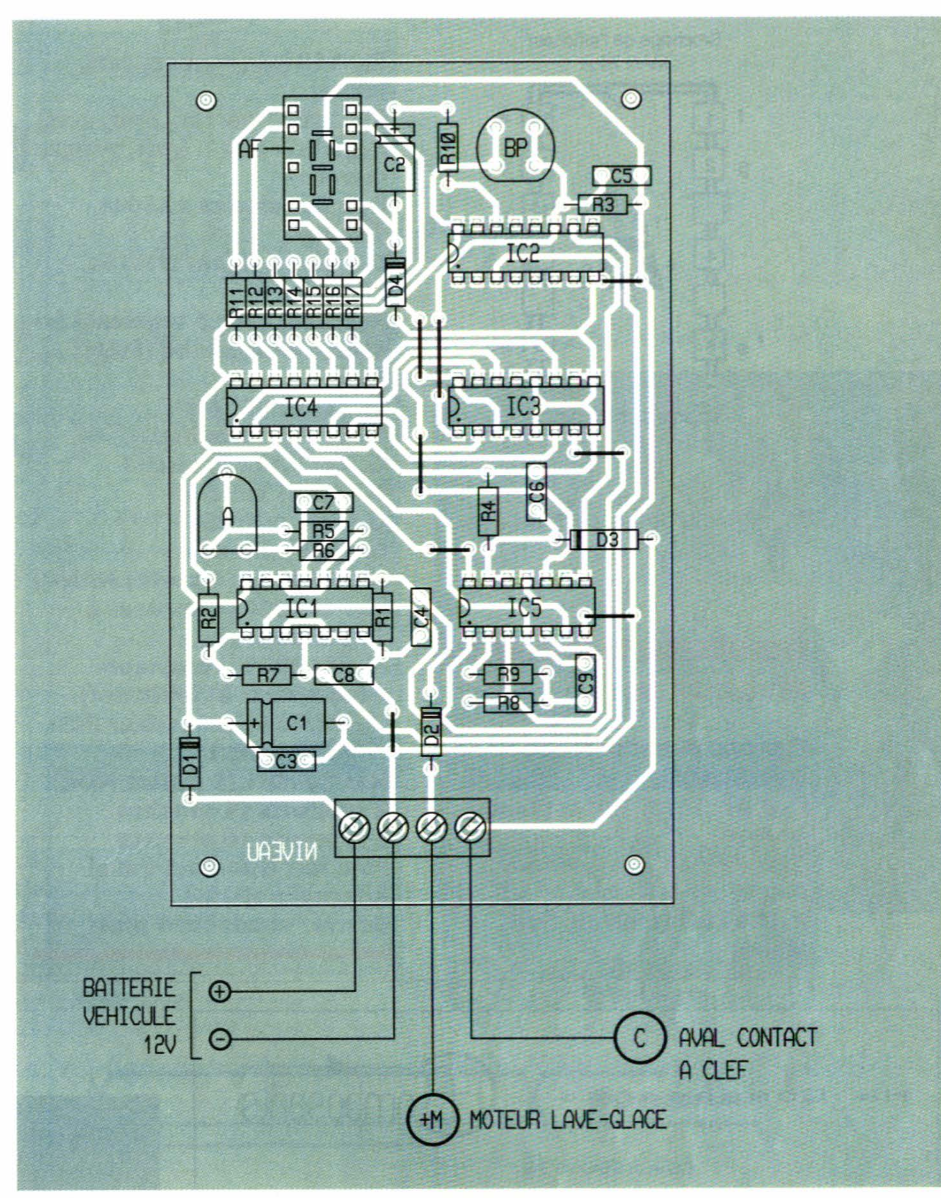
La **figure 2** reprend le tracé du circuit imprimé. Quant à la **figure 3**, elle montre l'implantation des composants. Attention à l'orientation correcte des composants polarisés. Une fois le montage réalisé, il ne reste plus qu'à régler la position de l'ajustable pour obtenir la période adaptée de la base de temps. Dans un premier temps, il convient de définir la durée nécessaire pour vider entièrement le réservoir du lave-glace. On remplira donc ce dernier et on chronométrera le temps correspondant à la vidange totale. Dans l'exemple traité, cette durée représentait 2 minutes et 5 secondes, soit 125 secondes. Un cycle complet de IC_2 se caractérise donc par une durée de 125/9 = 13,88 secondes. Au niveau de l'entrée « Clock » de IC_2, la période des créneaux sera donc $125/(9 \times 2^{14})$. Sur la sortie Q_{10}, cette période est de :

$$\frac{125 \times 2^{10}}{9 \times 2^{14}} = \frac{125}{9 \times 2^{4}}$$

Soit 868 millisecondes.




2 LE CIRCUIT IMPRIME.

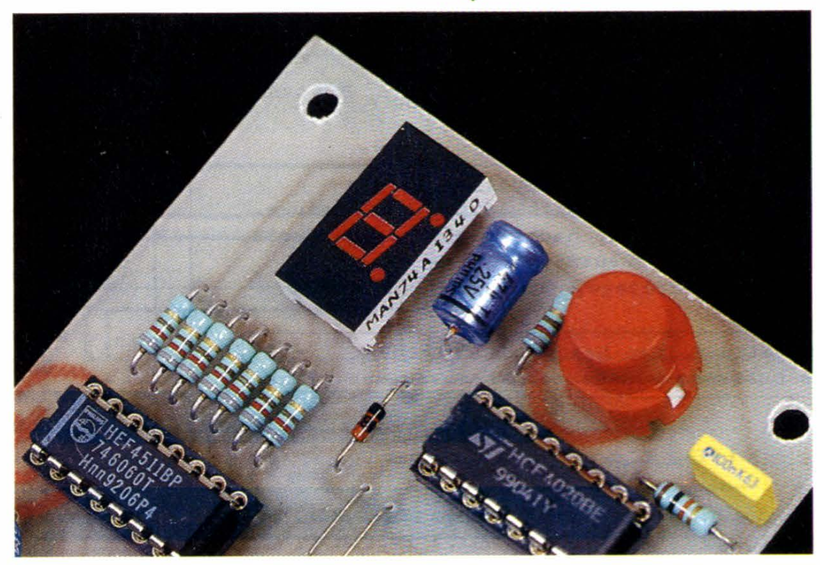


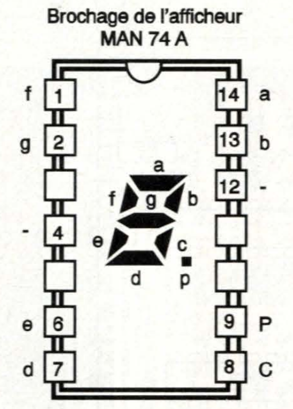
Il suffit alors d'agir sur le curseur de l'ajustable A, de manière à obtenir une période de clignotement du point décimal de l'afficheur de 0,868 seconde, soit 8,68 secondes pour dix clignotements successifs.

R. KNOERR


3 L'IMPLANTATION DES COMPOSANTS.

LE NIVEAU DU LIQUIDE S'AFFICHE SUR UN MAN 74 A.

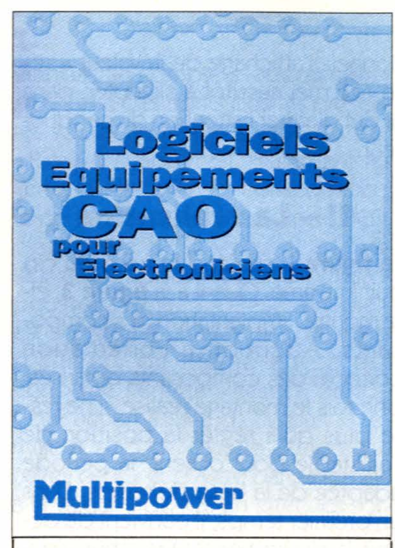






NOMENCLATURE

8 straps (4 horizontaux, 4 verticaux)
R_1 à R_5 : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R_6 : 470 kΩ (jaune, violet, jaune)
R_7 : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
R_8 : 150 kΩ (marron, vert, jaune)
R_9 : 1 MΩ (marron, noir, vert)
R_{10} à R_{17} : 820 Ω (gris, rouge, marron)
D_1 à D_3 : diodes 1N4004, 1N4007
D_4 : diode-signal 1N4148, 1N914
AFF : afficheur 7 segments à cathode commune (MAN 74 A)
C_1, C_2 : 47 µF/16 V
C_3, C_5 : 0,1 µF milfeuil
C_4, C_6 : 0,47 µF milfeuil
C_7 : 4,7 nF milfeuil
C_8 : 1 nF milfeuil
C_9 : 1 µF milfeuil
IC_1 : CD4011 (4 portes NAND)
IC_2 : CD4020 (compteur à 14 étages)
IC_3 : CD4029 (compteur-décompteur BCD/binaire)
IC_4 : CD4511 (décodeur BCD → 7 segments)
IC_5 : CD4001 (4 portes NOR)
2 supports 14 broches
3 supports 16 broches
Poussoir à contact travail
Ajustable 100 kΩ
Bornier soudable 4 plots



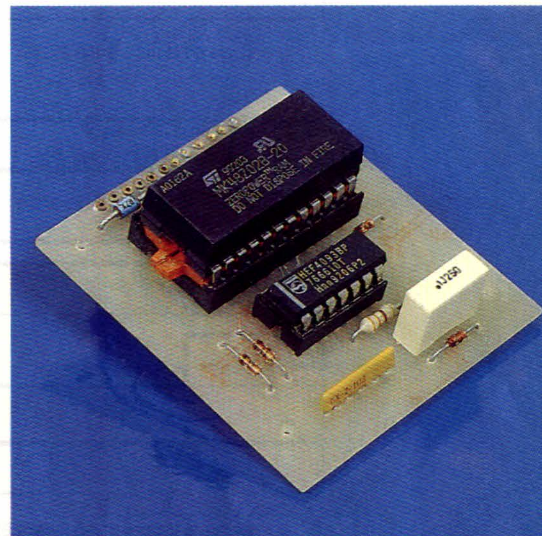
La société Multipower nous présente, au travers de son dernier catalogue, les logiciels de CAO-DAO et les systèmes d'acquisition de données. La gamme très complète de produits permet de couvrir la majorité des besoins du marché en allant de l'amateur à l'industrie. Le « Handyscope » est un appareil très intéressant puisqu'il regroupe quatre instruments de mesure sur un écran PC.

22, rue Emile-Baudet
91120 Palaiseau
Tél. : 69.30.13.79



INITIATION

ADAPTATEUR DE PROGRAMMATION UNIVERSEL POUR RAM ZEROPOWER



Connaissez-vous les RAM Zeropower ? Ces composants cumulent les avantages des mémoires mortes type EPROM avec ceux des mémoires vives type SRAM. Ils vous permettront de mettre au point très facilement les contenus des EPROM 2716 (pour la RAM Zeropower MK48Z02) avant la programmation définitive.

Car les RAM Zeropower se programment aussi facilement qu'une RAM statique et conservent les données de la même façon qu'une EPROM. Seule ombre au tableau, les cycles de programmation des EPROM et des RAM Zeropower sont différents. En effet, dans la plupart des cas, l'électronicien de talent possède un programmateur d'EPROM, de son cru ou du commerce, mais pas de programmateur de RAM statique. Et pour cause, elles ne conservent pas les données. Alors, l'adaptateur que l'auteur vous propose vous permettra :

– de programmer les RAM Zeropower avec votre programmateur habituel ;

– de vous tromper sans avoir à utiliser l'effaceur d'EPROM à UV pour autant ;

– de corriger votre programme en réécrivant simplement sur la ou les adresses en cause.

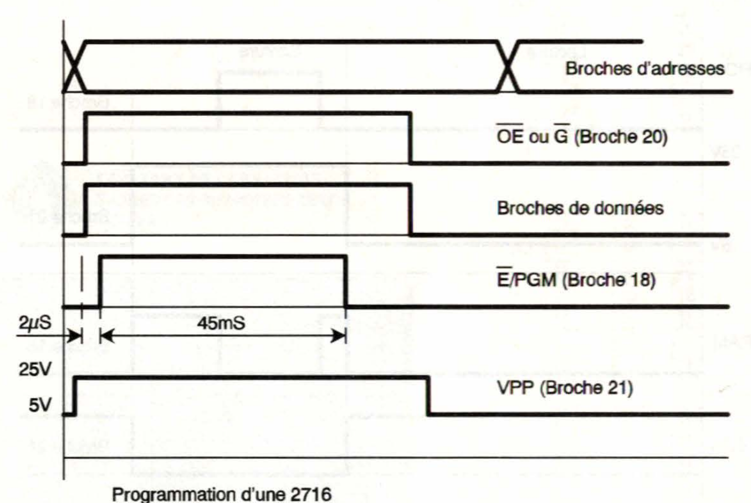
Bref, de mettre au point en toute liberté. Génial, non ?

Après cette présentation qui, à coup sûr, vous a rempli d'espoir, passons maintenant au plat de résistance technologique.

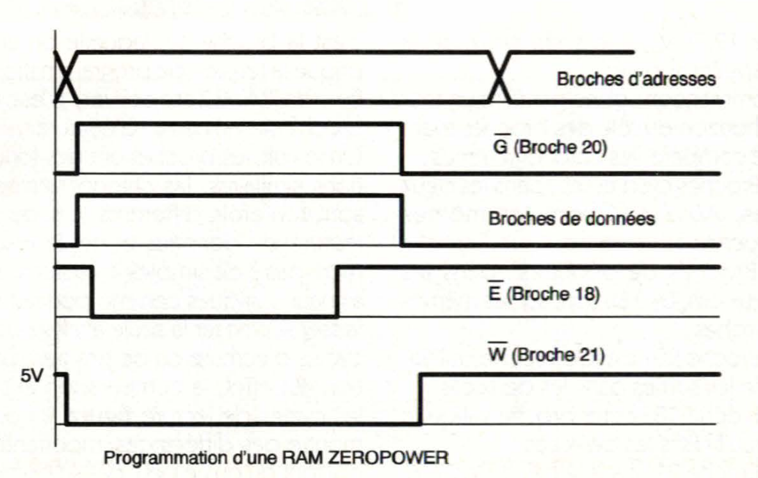
Principe

Pour comprendre le fonctionnement de l'adaptateur, il est nécessaire de se pencher sur le cycle de programmation d'une EPROM 2716 et sur le cycle d'écriture d'une RAM Zeropower. Ainsi que sur les états logiques des broches de contrôle de ces deux composants. C'est ce que la **figure 1** résume avec d'abord les chronogrammes de programmation d'une EPROM 2716 (que sa tension de programmation soit de 25 V ou

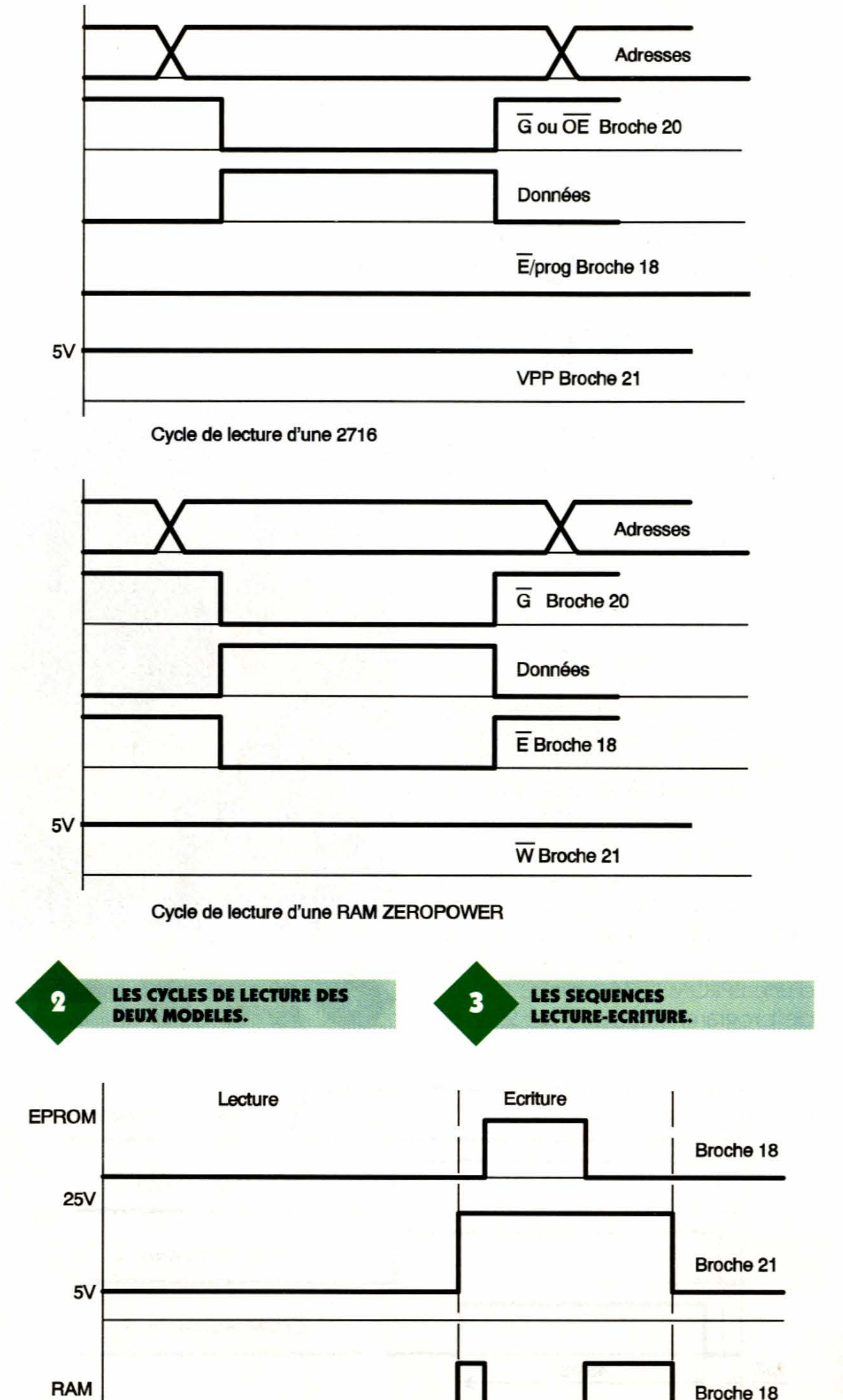

1 COMPARAISON DES SIGNAUX DE PROGRAMMATION.



Programmation d'une 2716



Programmation d'une RAM ZEROPOWER



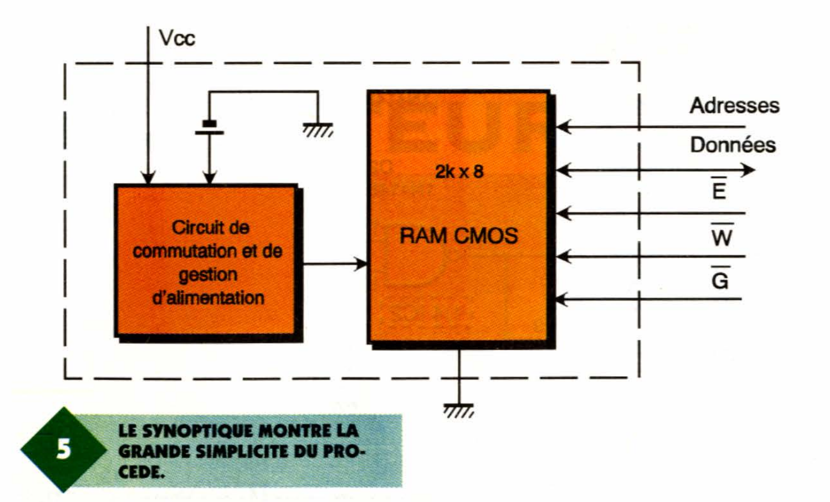
2 LES CYCLES DE LECTURE DES DEUX MODELES.

3 LES SEQUENCES LECTURE-ECRITURE.

de 12,75 V), suivis de ceux de la RAM Zeropower.
Commençons donc par faire un tour d'horizon du rôle des broches avant de comparer les chronogrammes :
– Broches d'adresses : dans les deux cas, A0 à A10 sont les mêmes broches.
– Broches de données : dans les deux cas, D_0 à D_7 sont sur les mêmes broches.
– Broche 20 : c'est la broche qui valide les sorties dans les deux cas.
– Broche 18 : cette broche valide le circuit dans les deux cas.
– Broche 21 : dans le cas de la 2716, c'est la broche sur laquelle on applique la tension de programmation. Pour la RAM Zeropower, c'est la broche de validation d'écriture.
On le voit, les broches ont des fonctions similaires, les chronogrammes sont toutefois différents lors de la lecture de données et ne se résument pas à de simples inversions de signaux logiques comme pourrait le laisser supposer la seule analyse des cycles d'écriture ou de programmation. En effet, la comparaison entre les cycles de lecture **figure 2** nous montre des différences importantes qui font qu'on ne peut pas se borner à inverser les signaux appliqués sur les broches 18 et 21 de l'EPROM pour pouvoir écrire et lire dans la RAM.
Ainsi, on constate que seule la broche 20 prend des états identiques pour les deux composants, qu'on soit en écriture ou en lecture. On peut donc la relier directement.
On peut dire que la broche 21 de la RAM est le complément logique de celle de l'EPROM. A condition de considérer, pour cette broche dans le cas de l'EPROM, que l'état logique 1 correspond à une tension de 25 V et l'état logique 0 à une tension de 5 V. Cela veut dire qu'il faudra déjà réaliser un translateur de tension avant de pouvoir inverser le signal provenant du programmateur d'EPROM.
Il reste à considérer la broche 18. C'est celle qui nécessite le plus d'attention. Car les signaux pour une EPROM ne sont pas compatibles avec ceux d'une RAM. En effet, pour la RAM, lors de lecture et de l'écriture, cette broche doit être maintenue au niveau logique 0, alors que pour l'EPROM, durant la lecture, elle est maintenue au niveau logique 0 et pendant la programmation, elle passe au niveau logique 1 pendant 45 à 55 ms. Suffit-il pour autant de connecter la broche 18 au niveau logique 0 ? Non, car le signal d'écriture des programmateurs d'EPROM est délivré sur cette broche. Il faut donc, lors de la lecture, maintenir le niveau logique à 0 sur cette entrée.
Par ailleurs, lors de l'écriture, il faut que cette broche ne soit au niveau 0 que pendant la durée du signal de programmation, pour éviter toute réécriture intempestive. La **figure 3** résume les séquences d'écriture et de lecture de la RAM qu'on doit obtenir sur ses broches 18 et 21, en fonction des signaux fournis pour une EPROM sur les mêmes broches.
On voit donc que le fonctionnement de la broche 18 de la RAM est entièrement décrit par le ET logique entre le complément de la broche 21 et le complément du signal délivré pour la broche 18 de l'EPROM.

Analyse du schéma

Après avoir analysé le fonctionnement à réaliser, nous pouvons maintenant nous pencher sur le schéma de principe **(fig. 4)** proprement dit, en reprenant les fonctions vues précédemment.
Tout d'abord, la première fonction à réaliser est la transformation du signal destiné à la broche 21 de l'EPROM (Vpp) variant entre 5 V et 25 V en si-



5 LE SYNOPTIQUE MONTRE LA GRANDE SIMPLICITE DU PROCEDE.

gnal variant entre 0 V et 5 V compatible avec les tensions d'entrée de la RAM. Le translateur de tension est réalisé par les résistances R_1 et R_2, les diodes D_1 et D_2 montées tête-bêche et la diode Zener D_5. Envisageons d'abord le cas où Vpp = 5 V. La diode Zener D_5 est bloquée puisque sa tension de seuil est de 12 V. En conséquence, aucun courant ne peut circuler dans R_1. Ainsi, les diodes D_1 et D_2 sont aussi bloquées, puisque montées tête-bêche, et R_1 isolée par D_5 bloquée. Les entrées du 4093 sont donc ramenées à la masse par l'intermédiaire de R_2. On transforme donc les 5 V en 0 V, ce qui correspond à un 0 logique. Si maintenant Vpp = 25 V, la diode D_5 conduit en maintenant 12 V à ses bornes. Un courant peut circuler dans R_2 et les diodes D_1 et D_2 conduisent aussi, car les anodes deviennent plus positives que les cathodes. La cathode de D_1 étant reliée au 5 V, son anode est à 5,7 V, la cathode de D_2 est par conséquent à 5 V. Les entrées du 4093 sont donc au niveau logique 1 quand Vpp = 25 V et, de plus, elles sont protégées par D_1 et D_2, car elles empêchent la tension de dépasser 5 V. Enfin, si votre programmateur délivre une tension de 12,5 V sur Vpp, il suffira de changer D_5 contre une diode Zener de 3,3 V au lieu de 12 V. En définitive, on inverse bien le signal de Vpp pour pouvoir l'utiliser sur W de RAM. La seconde fonction à réaliser est le ET logique entre W et E. Cette fonction est construite à partir de deux portes du 4093 de R_4 et de D_3. Vérifions le fonctionnement pour la lecture : la broche 21 de la RAM et la broche 18 de l'EPROM sont à 0. La cathode de D_3 est à 0 V et la sortie 4 du 4093 à 5 V. La broche 18 de la RAM est donc au niveau logique 0, ce qui correspond au cycle de lecture. Penchons-nous maintenant sur le cycle d'écriture qui se décompose en deux phases. Première phase, la cathode de D_3 est à 5 V et la sortie 4 du 4093 à 5 V, ce qui force la broche 18 de la RAM au niveau 1, l'écriture est interdite. Voyons si la seconde phase autorise l'écriture. Lors de cette phase, seule l'entrée 5 du 4093 change d'état en passant à 1 (impulsion de programmation). On a donc les états suivants : cathode de D_3 à 5 V et sortie 4 au 0 V, ce qui impose un niveau logique 0 sur l'entrée de la RAM. L'écriture est donc autorisée. On remarque un filtre passe-bas sur la broche 5 du 4093 constitué par R_3 et C_1. Ce filtre sert à limiter la durée de l'impulsion de programmation. En effet, certains programmateurs que nos lecteurs ont pu réaliser grâce à *Electronique Pratique* se servent du front descendant de l'impulsion de programmation pour incrémenter les adresses. Il peut en résulter un état aléatoire à la fin de l'écriture dans la RAM. Pour éviter ce problème, on limite volontairement la durée de cette impulsion à une milliseconde (R x C = 1 ms) au lieu de 45 ms délivrés par le programmateur. Enfin, la diode D_4 élimine l'impulsion négative générée par la décharge du condensateur C_1 lors du front descendant de l'impulsion. Pour finir, précisons que les entrées trigger du 4093 permettent de convertir le signal du passe-bas en niveau logique.

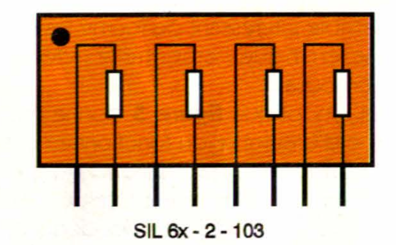

6 TABLEAUX DE CARACTERISTIQUES DES MEMOIRES ZEROPOWER.

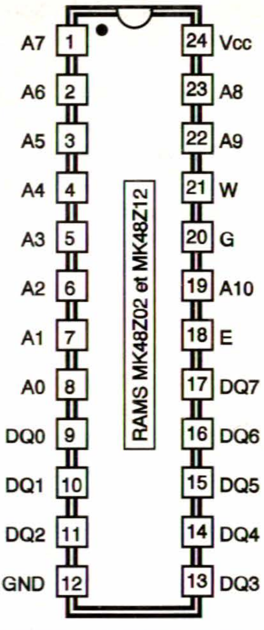
Circuit	Temps d'accès	Temps de cycle R/W
MK48Zx2-12	120ns	120ns
MK48Zx2-15	150ns	150ns
MK48Zx2-20	200ns	200ns
MK48Zx2-25	250ns	250ns

Caractéristiques essentielles de la RAM

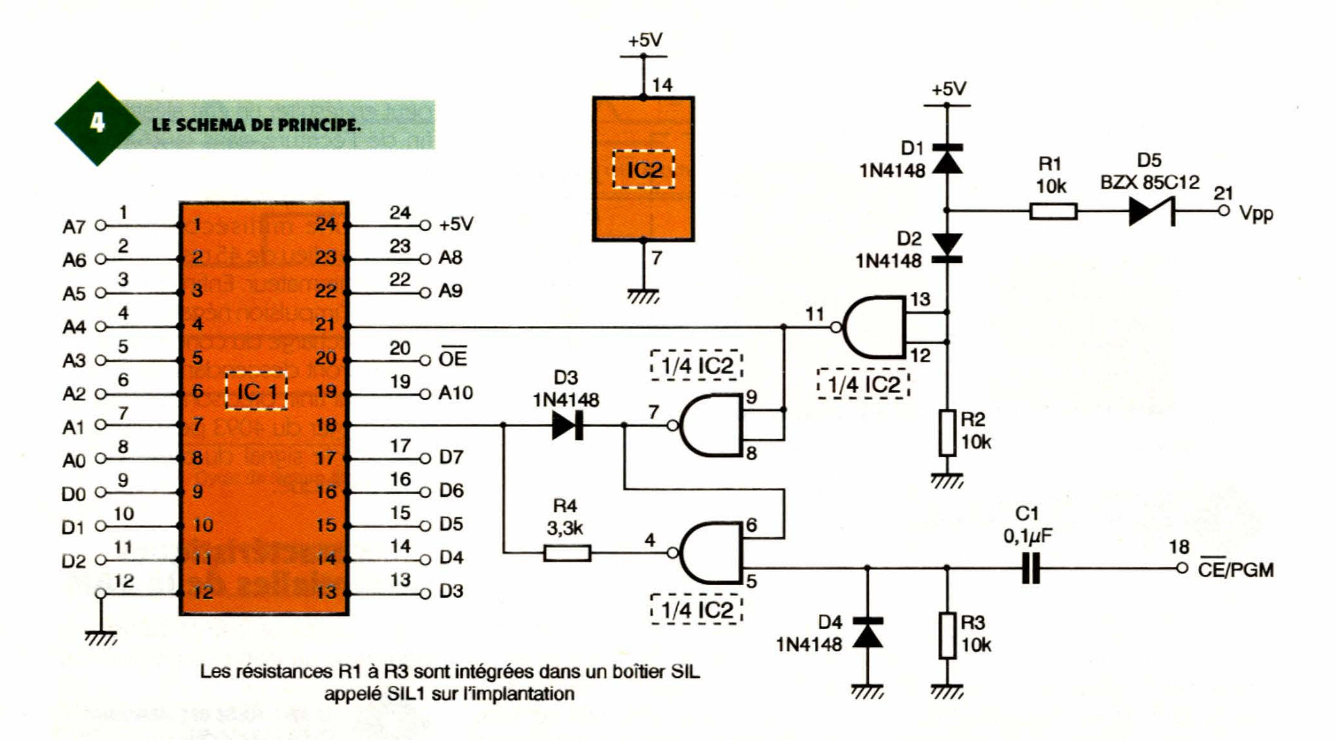
Etant donné que la RAM Zeropower peut être un composant nouveau


9 LE BROCHAGE DES MEMOIRES ET DU RESEAU SIL.





Vcc	$\overline{E}$	$\overline{G}$	$\overline{W}$	MODE	Sorties données
< 5,5V > 4,75V	1	x	x	Désélectionné	Haute impédance
	0	x	0	Ecriture	Données en entrée
	0	0	1	Lecture	Données en sortie
	0	1	1	Lecture	Haute impédance
< 4,3V ou 4,6V > 3V	x	x	x	Sauvegarde des données	Haute impédance
< 3V	x	x	x	Pile	Haute impédance



Les résistances R1 à R3 sont intégrées dans un boîtier SIL appelé SIL1 sur l'implantation

pour certains de nos lecteurs, il semble intéressant de fournir les caractéristiques essentielles de ce composant.

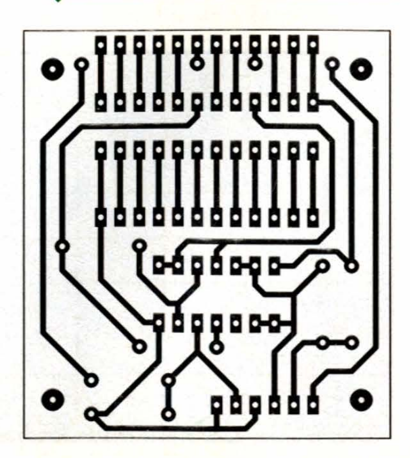
Le synoptique **figure 5** donne une vue d'ensemble du fonctionnement de la RAM. On remarque qu'une batterie au lithium est intégrée, ce qui garantit la rétention des données pour de nombreuses années : à titre d'exemple pour un fonctionnement à 25 °C, les données sont conservées pendant 175 ans ! et à 70 °C, elles le sont encore pendant 11 ans. Par ailleurs, on remarque qu'un circuit surveille en permanence la tension d'alimentation et assure la commutation automatique sur la pile en cas de baisse de tension en dessous de 3 V. Mais, auparavant, le mode d'écriture des données aura été bloqué quand la tension sera descendue en dessous de 4,6 V pour la MK48Z02 et de 4,3 V pour la MK48Z12.

La RAM est donc prévue pour être alimentée en 5 V, cette tension ne devant pas dépasser 5,5 V sous peine de voir le composant endommagé. A noter que le composant ne supporte pas les tensions négatives de moins de – 0,3 V sur ses broches. Enfin, les tableaux de la **figure 6** finissent de compléter votre information ainsi que le brochage qui vous permet de constater que vous pouvez remplacer directement une RAM classique 2 Kbits x 8 ou une EPROM 2716.

Réalisation

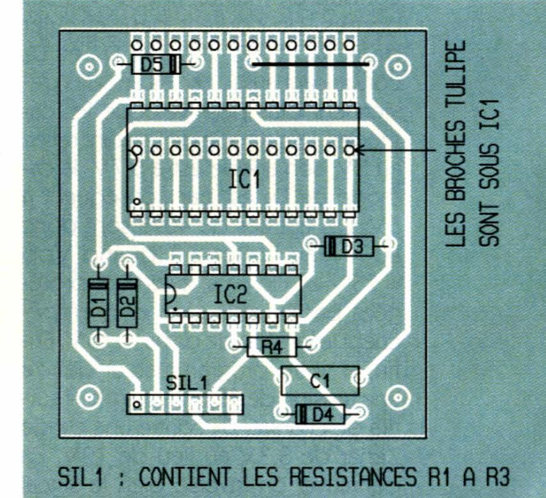
La réalisation électronique ne présente pas de difficultés, signalons toutefois la présence de résistances intégrées dans un boîtier SIL (*Single In Line*). Ce sont les résistances R_1 à R_3 dont le brochage donne la configuration interne et la nomenclature la référence ; sur l'implantation **(fig. 7 et 8)**, le boîtier est repéré SIL1. La réalisation du support traversant nécessite votre attention. En effet, pour la fabriquer, vous devrez récupérer les 24 broches d'un support tulipe. Les broches doivent être impérativement à tulipe. Une fois les broches récupérées, vous devrez les enfoncer une à une dans les trous percés à 1,3 mm. Une fois soudées, vous pourrez souder les composants et le support à insertion nulle. Cela avant d'utiliser un second support tulipe 24 broches pour insérer facilement le montage sur votre programmateur. Ce support devra relier correctement le montage au programmateur. Pour cela, vous souderez les quatre broches aux coins du support tulipe, puis vous pourrez vérifier les liaisons à l'ohmmètre. Voilà, il ne me reste plus qu'à vous souhaiter une bonne réalisation.

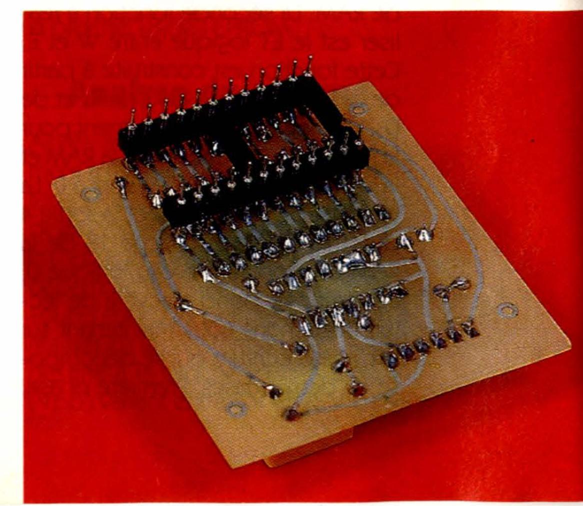




NOMENCLATURE

R_1 à R_3 : SIL de 10 kΩ
R_4 : 3,3 kΩ (orange, orange, rouge)
C_1 : 0,1 µF/250 V
D_1 à D_4 : 1N4148
D_5 : BZX 85C12
IC_1 : MK48Z02B
IC2 : 4093

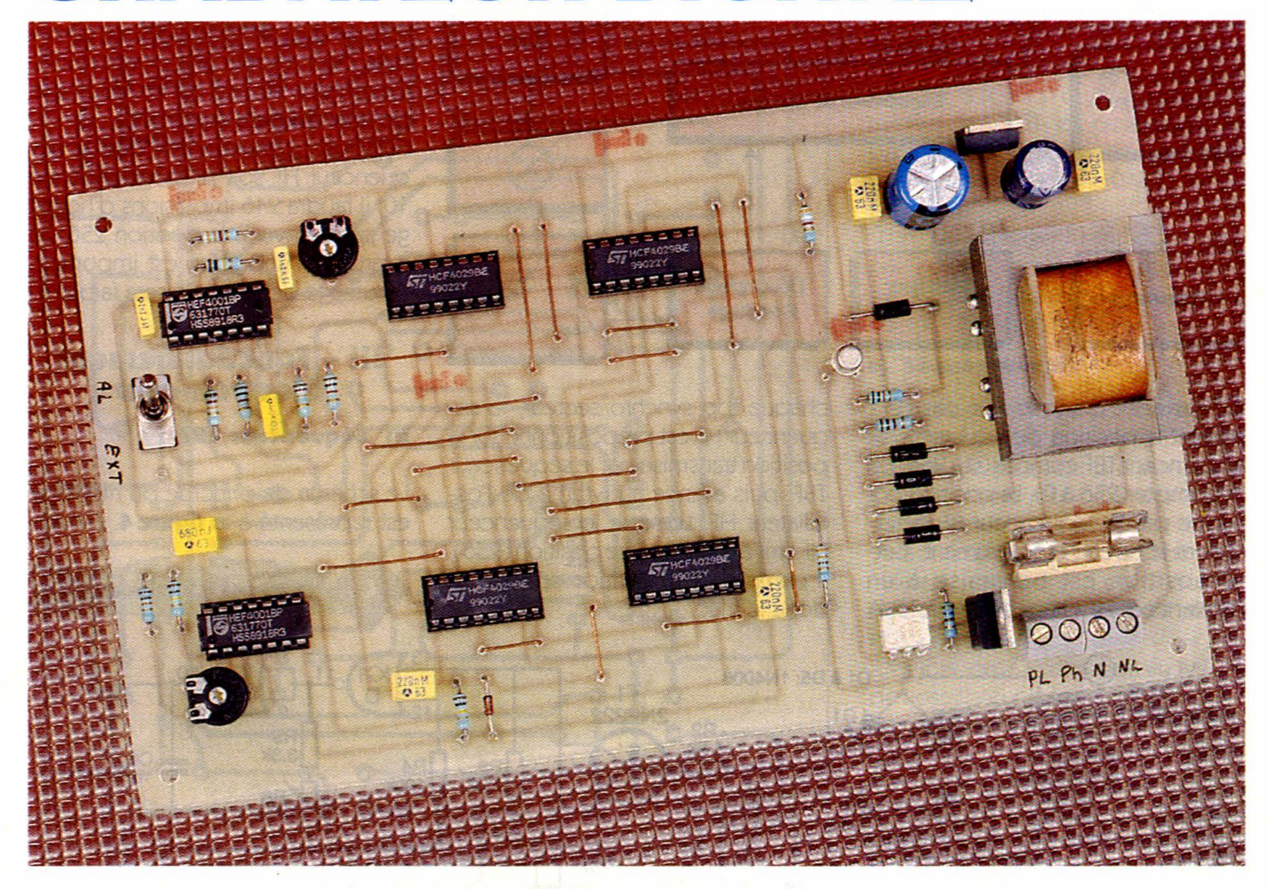






DOMOTIQUE

GRADATEUR DIGITAL



Le réveil matinal est, pour tous, un moment particulièrement difficile. *Electronique Pratique* compatit en vous proposant un montage destiné à rendre cette corvée moins désagréable.

Le montage proposé permet l'allumage très progressif de votre lampe de chevet, de façon à épargner vos yeux embrumés et à vous laisser le temps de reprendre vos esprits.

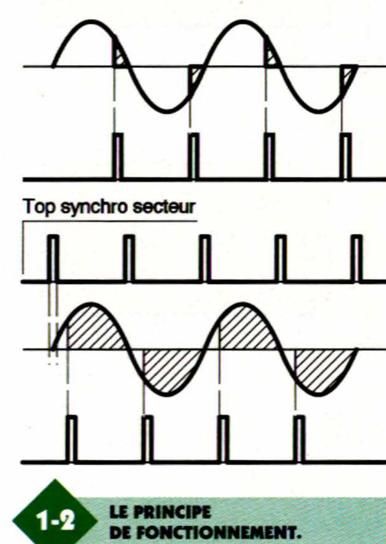
I – Présentation

Notre montage est, bien sûr, alimenté par le secteur. La commande se résume à un inverseur qui permet :
– l'allumage progressif d'une lampe à incandescence, sur une durée réglable de 3 secondes à 5 minutes ;
– l'extinction progressive de la lampe, sur la même durée que précédement.

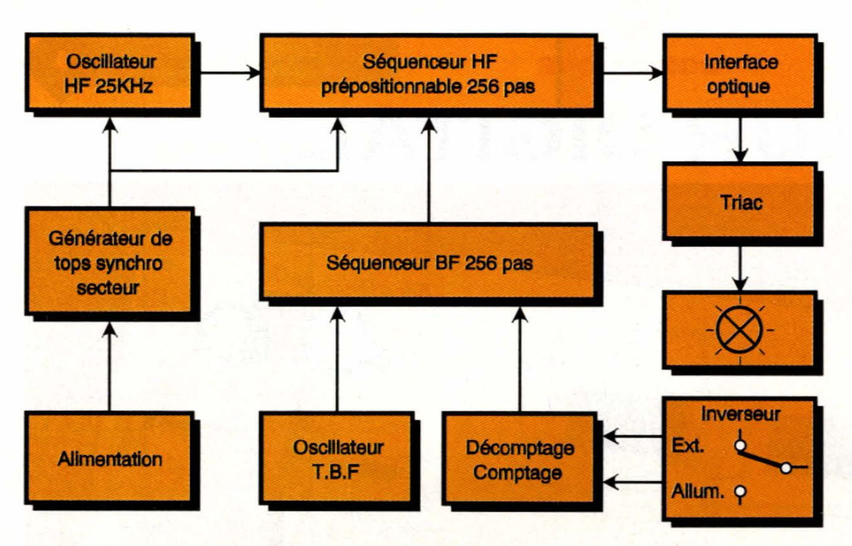
Il est possible de maintenir l'inverseur en position allumage progressif. Dans ce cas, le simple fait d'alimenter le montage entraînera l'allumage progressif de la lampe.

II – Principe de fonctionnement

D'une manière générale, pour faire varier la luminosité d'une lampe, on emploie un triac. Pour résumer, nous pouvons dire que ce composant requiert une impulsion de commande sur sa gâchette. A partir de ce moment, il reste conducteur jusqu'au moment où le secteur repasse à 0 V (soit 100 fois par seconde).
Il est clair que si cette impulsion se produit tardivement **(fig. 1)**, la lampe sera peu allumée. En revanche, la **figure 2** montre le cas où cette impulsion se produit tôt. L'allumage de la lampe est important.
La difficulté consiste donc à contrôler le moment de l'impulsion. Nous avons proposé, quelques années auparavant, un montage offrant les mêmes fonctions et exploitant un circuit intégré bien pratique mais, hélas ! plus disponible aujourd'hui. Ce montage comparait une tension continue de commande à un signal en dents de scie. Nous avons repris l'étude par une voie totalement différente, puisque le montage proposé emploie exclusivement des circuits logiques. Les avantages sont intéressants : plus d'échauffement de composants, stabilité parfaite de l'allumage de la lampe, durée d'allumage ou d'extinction de la lampe nettement plus importante.
La **figure 3** représente l'organisation du montage. Un oscillateur TBF, réglable, commande un séquenceur



1-2 LE PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT.



3 LE SCHEMA SYNOPTIQUE.

TBF pouvant occuper 256 pas (2^8). Suivant la position de l'inverseur, le séquenceur TBF compte (0 à 256) ou décompte (256 à 0). La position occupée par le séquenceur BF déterminera le niveau d'éclairement. Cette position est transmise à un séquenceur HF prépositionnable. A chaque top synchro secteur, le séquenceur HF est prépositionné sur la position transmise par le séquenceur TBF, puis avance au rythme de l'oscillateur HF. Lorsque le séquenceur HF arrive à sa dernière position (256), il commande l'interface optique et donc le triac.

Supposons que le séquenceur HF soit prépositionné sur la position 250, il suffira de six impulsions d'horloge pour aboutir à la position 256. L'impulsion se fera tôt et l'allumage de la lampe sera important.
Supposons maintenant que le séquenceur HF soit prépositionné sur 10, il faudra 246 impulsions d'horloge pour arriver à la position 256. Le retard de l'impulsion est important. l'allumage de la lampe sera faible.

III – Fonctionnement électronique

a) Séquenceur TBF

Le schéma de principe du montage est représenté à la **figure 4**. L'inver-

4 LE SCHEMA ELECTRONIQUE.

GRADATEUR DIGITAL

Les sorties Q_A à Q_D de IC_5 et IC_6 fournissent un mot 8 bits pour le séquenceur HF composé des compteurs/décompteurs IC_3 et IC_4.

b) Générateur de tops synchro secteur

Lorsque la tension du secteur est différente de 0 V, T_1 est polarisé par R_2. Dans ce cas, son collecteur présente une tension voisine de 0 V, donc un NV_0.

Lors du passage fugitif du secteur par 0, T_1 se bloque. Nous retrouvons sur le collecteur de T_1, *via* R_3, une courte impulsion de NV_1.

c) Séquenceur HF

L'impulsion synchro secteur a pour effet de bloquer l'oscillateur HF par l'entrée de IC_1 et de prépositionner IC_3 et IC_4 sur le mot binaire présenté sur leurs entrées J_A à J_D.

A la fin du top synchro secteur, l'oscillateur reprend son oscillation 25 kHz et le prépositionnement de IC_3 et IC_4 cesse.

Dès lors, ces CI comptent au rythme de l'oscillateur HF.

Nous pouvons remarquer que le comptage s'effectue en mode parallèle : les entrées horloge de IC_3 et IC_4 sont reliées. Tant que le mot binaire est inférieur à 15, la sortie 7 de IC_3 reste au NV_1.

L'entrée 5 de IC_4, maintenue au NV_1, interdit le comptage de IC_4. Ce n'est qu'à la position 15 de IC_3 que la sortie 7 sera au NV_0. Le signal d'horloge suivant activera IC_4.

d) Commande du triac

Lorsque le séquenceur atteint sa 256e position (en fait, le mot 255 puisque le séquenceur commence au mot 000), la sortie 7 de IC_4 présente le NV_0.

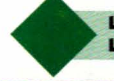
Dans ces conditions, la LED incorporée... [continued]

seur, basculé en position « allumage », impose un NV_1 (niveau 1) sur l'entrée 6 de IC_1. Cela entraîne un NV_1 sur la sortie 3, donc sur 15 de IC_5 et IC_6.

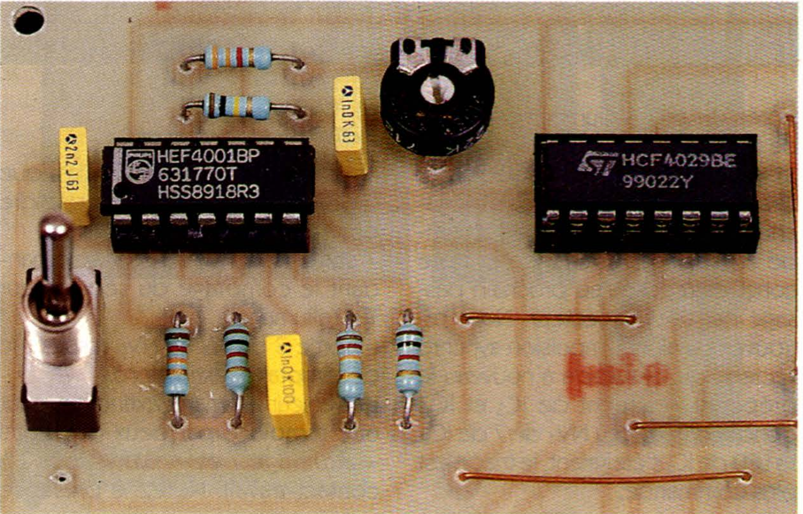
Le séquenceur TBF, constitué des compteurs binaires IC_5 et IC_6, fonctionne en comptage. Etant donné que la sortie 7 de IC_6 est au NV_1, l'entrée 2 de IC_2 passe au NV_0.

Dès lors, l'oscillateur TBF réalisé avec IC_2 délivre un signal carré sur sa sortie 11. Celui-ci est appliqué sur les entrées horloge des compteurs TBF qui commencent leur séquence de comptage de 0 vers 256. La fréquence de l'horloge, donc la rapidité d'allumage de la lampe, est directement dépendante de la position de R_{12}.

5 LE CIRCUIT IMPRIME.



L'INVERSEUR K_1 ET LE REGLAGE R_8.



porée dans IC_8 s'allume et commande le diac intégré à IC_8.

La gâchette du triac est activée par le circuit suivant : Ph, anode de Tr_1, gâchette de Tr_1, R_{15}, 4 et 6 de IC_8, lampe et N. Le triac s'amorce et reste conducteur jusqu'au prochain passage par 0 V du secteur. Nous retrouverons alors l'impulsion synchro secteur, qui entraînera à nouveau le prépositionnement de IC_3 et IC_4, donc le passage au NV_1 de 7 de IC_4. La LED de IC_8 s'éteignant, le triac n'est plus commandé.

e) Bascule extinction/allumage

Il s'agit d'une configuration classique de bascule RS. Celle-ci peut prendre deux états :

– sortie 3 de IC_1 au NV_1 commandant le comptage du séquenceur TBF (allumage) ;

– sortie 3 de IC_1 au NV_0 assurant le décomptage (extinction).

L'inverseur allumage/extinction peut être remplacé par deux poussoirs « allumage » et » extinction », à contact travail. Notez la présence des condensateurs C_7 et C_8 destinés à éviter un changement d'état, suite par exempl, à des parasites secteur.



La remise sous tension du montage nécessite quelques précautions. Imaginez votre réaction si la lampe de chevet s'allumait à 4 heures du matin suite à une coupure secteur ! Pour cela, lors de la remise sous tension :

– C_7 est relié au + afin de forcer la bascule en position « extinction » ;

– Le séquenceur TBF doit impérativement être remis à 0 (extinction). Pour cela, une impulsion positive est transmise aux entrées de prépositionnement de IC_5 et IC_6. Etant donné que les entrées J_A à J_D de IC_5 et IC_6 sont toujours au NV_0, ces CI sont forcées en position 0.

f) Alimentation

Sa structure reste classique, avec notamment l'emploi d'un régulateur intégré. Remarquez cependant la présence de la diode D_5 qui permet de séparer la partie filtrée de la partie non filtrée. Cette particularité est nécessitée par le générateur de tops synchro secteur qui doit disposer d'une tension redressée mais non filtrée.

IV – Réalisation pratique

Le tracé du circuit imprimé est donné à la **figure 5**. Nous vous invitons à le respecter car il a été testé avec succès sur notre maquette. Bien que le dessin ne soit pas particulièrement dense, nous vous recommandons vivement d'opter pour la réalisation du circuit imprimé par procédé photographique. Le gain de temps et l'absence de risque d'erreurs ne sont pas à négliger.

A l'issue de la gravure, rincez soigneusement puis séchez la plaquette. Le perçage s'effectuera à 0,8 mm pour la majorité des composants, tandis que les ajustables, bornes, inverseur et fusible seront percés à 1,2 mm. Terminer par les trous de fixation à 3 mm.

L'implantation des composants est représentée à la **figure 6**. L'expérience montre qu'il est préférable de souder les éléments en fonction de leur taille. Commencez par mettre en place les straps de liaison. Ceux-ci sont relativement nombreux car il est de notoriété que les circuits imprimés double face et les amateurs ne font pas bon ménage. De plus, tous

les lecteurs ne disposent pas de moyen de reproduction de haute qualité. C'est la raison pour laquelle l'auteur refuse systématiquement de prévoir des liaisons imprimées entre les pistes des circuits imprimés.

Nous vous recommandons les supports pour les circuits intégrés. Leur coût est dérisoire dans le montage et facilitent largement un éventuel remplacement de circuit intégré.

Terminez cette opération par un contrôle général comprenant la vérification de la valeur et de la polarité des composants ainsi que des soudures. En cas de doute, n'hésitez pas à vous référer aux photos correspondantes.

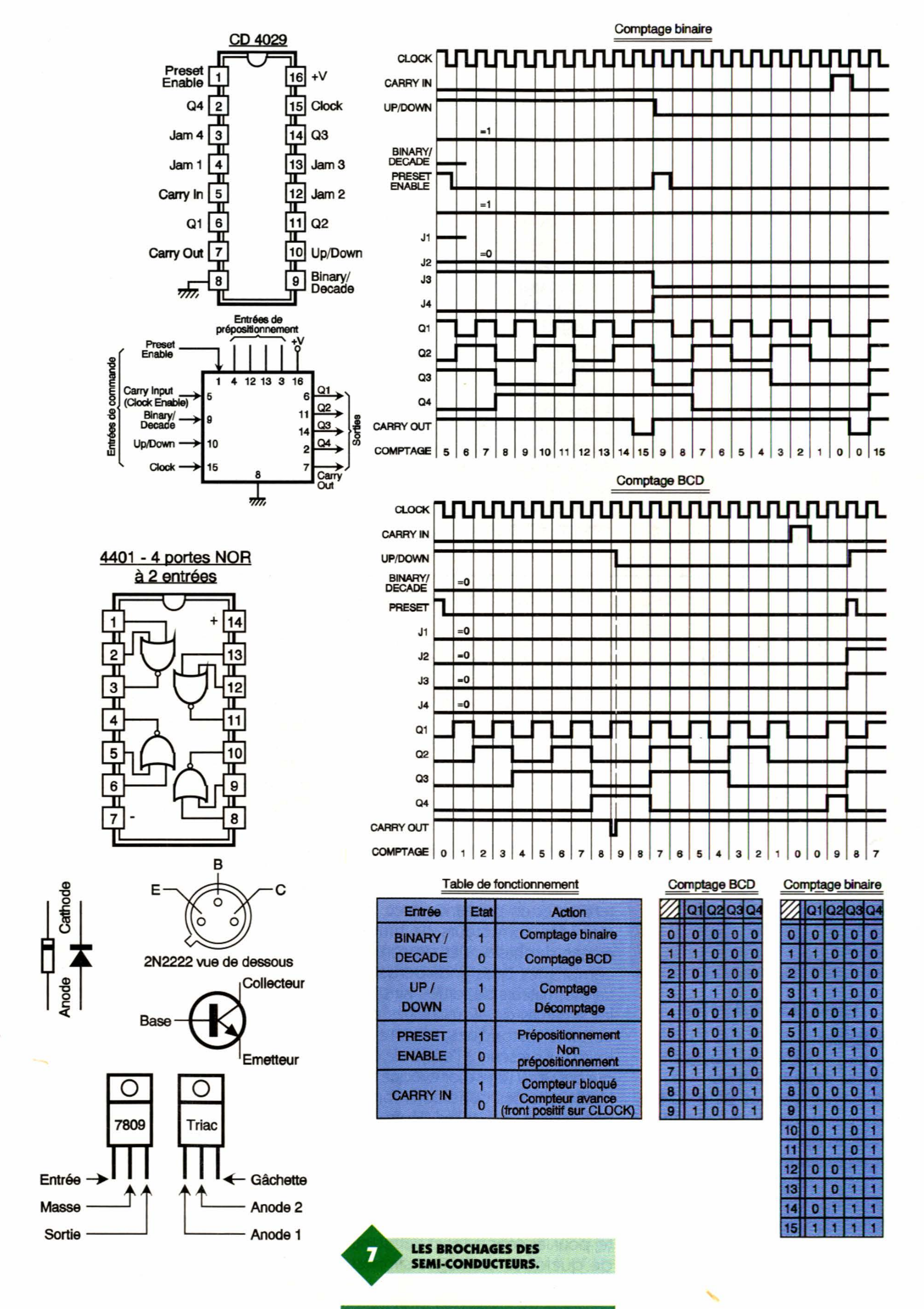


Table de fonctionnement

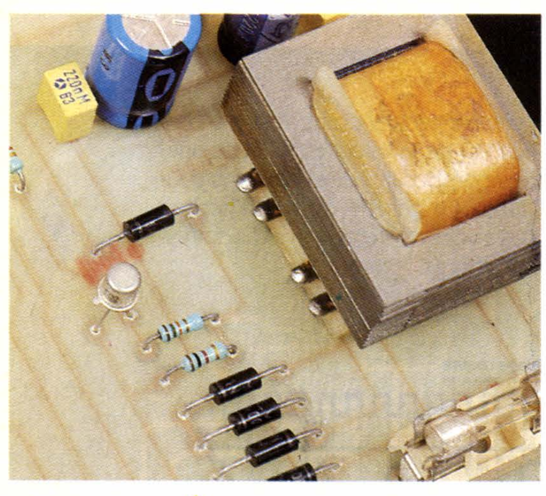
Entrée	Etat	Action
BINARY / DECADE	1	Comptage binaire
	0	Comptage BCD
UP / DOWN	1	Comptage
	0	Décomptage
PRESET ENABLE	1	Prépositionnement
	0	Non prépositionnement
CARRY IN	1	Compteur bloqué
	0	Compteur avance (front positif sur CLOCK)

Comptage BCD

	Q1	Q2	Q3	Q4
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1

Comptage binaire

	Q1	Q2	Q3	Q4
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
10	0	1	0	1
11	1	1	0	1
12	0	0	1	1
13	1	0	1	1
14	0	1	1	1
15	1	1	1	1





LA PARTIE ALIMENTAITON DU MONTAGE.

V – Mise au point finale

Positionnez les ajustables en butée dans le sens horaire. Basculez l'inverseur sur la position « extinction». Raccordez la lampe et le secteur conformément à la **figure 6**.

Dès lors, vous devrez avoir à l'esprit que IC_8, R_{15}, le bornier et le fusible sont au potentiel du secteur. En aucun cas ils ne devront être touchés.

Le montage étant sous tension, réglez l'ajustable R_6 de façon que le filament de la lampe sort juste éteint. Le réglage du montage est terminé. Basculez K_1 en position « allumage ». Vous devez constater l'allumage progressif mais assez rapide de la lampe (5 secondes environ). Placez à nouveau K_1 sur « extinction ». La lampe doit s'éteindre dans le même laps de temps.

Réglez l'ajustable R_{12} en butée maxi dans le sens anti-horaire. Reprenez les mêmes vérifications. Le fonctionnement est, dans ce cas, équivalent, mais la durée d'allumage et d'extinction est portée à environ 5 minutes.

Ce montage, particulièrement facile à réaliser et à mettre au point, pourra avantageusement compléter votre lampe de chevet, votre aquarium ou votre salle de projection.

Daniel ROVERCH

LISTE DES COMPOSANTS

R_1, R_7, R_9 : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
R_2, R_{13} : 15 kΩ (marron, vert, orange)
R_3 : 3,9 kΩ (orange, blanc, rouge)
R_4, R_{11}, R_{14} : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
R_5 : 3,3 kΩ (orange, orange, rouge)
R_6 : ajustable 22 kΩ horizontal
R_8, R_{10} : 12 kΩ (marron, rouge, orange)
R_{12} : ajustable 1 MΩ horizontal
R_{15} : 560 Ω (vert, bleu, marron)
R_{16} : 330 Ω (orange, orange, marron)
C_1 : 470 µF 25 V chimique vertical
C_2, C_3, C_5, C_9 : 220 nF plastique
C_4 : 220 µF 25 V chimique vertical
C_6, C_8 : 1 nF plastique
C_7 : 2,2 nF plastique
C_{10} : 680 nF plastique
D_1, D_2, D_3, D_4, D_5 : 1N4006
D_6 : 1N4148
T_1 : 2N2222
Tr_1 : triac 400 V/6 A
IC_1, IC_2 : CD 4001
IC_3, IC_4, IC_5, IC_6 : CD 4029
IC_7 : régulateur 7809
IC_8 : opto-diac MOC 3020
1 inverseur 1 circuit 2 positions
1 transfo 220 V/12 V 1,7 VA
1 porte-fusible pour CI
1 fusible verre 0,2 A
2 borniers double 2 supports DIL 14
4 supports DIL 16
1 circuit imprimé
Straps



BIBLIOGRAPHIE

Le tube

par Eugène Barszczewski et Jean-Claude Alhinc

112 pages, format 21 x 27 cm, sous couverture souple illustrée. Edité par Technique Scientifique Moderne Electronique.

Les nostalgiques des amplificateurs et préamplificateurs Hi-Fi à tubes électroniques sont encore fort nombreux ; principalement parmi ceux qui ont connu l'âge d'or des années 50 et 60 certes, mais aussi parmi ceux qui ont eu l'occasion d'écouter ce type d'appareils « à lampes », alors que ces derniers étaient largement supplantés sur le marché par les réalisations *« solid state »*.

C'est à ces nostalgiques et aussi à ceux qui veulent découvrir l'Ancien Monde, celui du tube, que s'adresse cet ouvrage. Il comporte à la fois les bases techniques indispensables pour comprendre de quoi se compose un ampli-préamplificateur – alimentation, amplification en tension et en puissance avec examen des correcteurs de timbre, étages déphaseurs et de sortie, y compris les quasi indispensables transformateurs de sortie – ainsi que les schémas de 42 montages dont certains historiques, encore aujourd'hui présents à l'esprit de ceux qui ont vécu l'âge d'or évoqué plus haut. Dans ces conditions, on retrouve dans ce livre les déphaseurs cathodyne, de Schmitt, Loyez ou encore paraphase, ainsi que, tout aussi classiques, les amplificateurs de puissance Williamson, Mullard, Dynaco, Loyez... Ce qui s'agrémente, pour les néophytes et débutants, de quelques montages simples, donc d'initiation, permettant d'aborder, avec le profit du résultat immédiat, les techniques du tube.

Au fil des pages et des montages, on retrouvera des tubes ayant eu leur heure de gloire quelques décennies plus tôt : ECC 82, ECC 83, ECL 82, ECL 86... de la gamme noval ou encore les 6V6, 6L6, 6AQ5... des gammes américaines octale et miniature ; des réseaux de caractéristiques des constructeurs (RTC, GE, RCA...), situés en fin d'ouvrage, permettant de préciser les utilisations des tubes aux lecteurs soucieux de conduire leurs propres réalisations.

Publié à l'instigation de TSM, *Le tube* comporte également la description de plusieurs amplificateurs proposés et commercialisés par la firme de Franconville.

Nul ne saurait s'en plaindre puisque, outre quelques solutions originales, ces amplificateurs se signalent par l'absence de toute contre-réaction entre transformateur et étage d'entrée : une manière comme une autre d'affirmer une certaine supériorité du tube par rapport au transistor.

Ch. PANNEL

Distribué par TSM, 15, rue des Onze-Arpents, 95130 Franconville. Prix : 199 F Franco.



RADIO

LE SCANNER COM102 DE COMMTEL

Malgré des dimensions et un poids (300 g) des plus réduits, permettant de l'emporter partout avec soi, le scanner COM102 est un véritable récepteur VHF/UHF capable de se caler avec une grande précision sur 22 000 fréquences différentes.

Il couvre en effet les bandes suivantes :
- 68 à 88 MHz au pas de 5 kHz ;
- 138 à 174 MHz au pas de 5 kHz ;
- 380 à 512 MHz au pas de 12,5 kHz.

C'est dire que, malgré quelques « trous », il permettra aussi bien l'écoute du trafic aérien ou maritime que des radiotéléphones de voiture ou des réseaux privés, mais aussi de la police, des pompiers ou du SAMU !

Un « scanner » simplifié

Pour mériter le nom de « scanner », un tel récepteur doit naturellement posséder une fonction de balayage automatique. Celle du COM102 est capable de surveiller en permanence jusqu'à dix fréquences différentes (on dit aussi dix « canaux ») et de se maintenir en écoute dès qu'une émission y est détectée.

Ce sera très pratique, par exemple, pour mettre en place une « veille » simultanée des fréquences de la police, de la gendarmerie et des pompiers en cas d'événement exceptionnel.

Les amateurs d'aéronautique pourront de même veiller simultanément les différentes fréquences sur lesquelles les avions sont susceptibles de communiquer avec la tour de contrôle locale.

Enfin, les plaisanciers apprécieront la possibilité de pouvoir rester à l'écoute du « canal 16 » (156,800 MHz), la fréquence d'appel et de détresse, tout en surveillant aussi les canaux susceptibles de diffuser des bulletins météo ou des avis importants.

Mais ce principe d'exploitation suppose que l'on connaisse à l'avance très exactement les fréquences que l'on souhaite recevoir, afin de les entrer au clavier.

Contrairement aux scanners plus perfectionnés, le COM102 n'est en effet pas prévu pour balayer toute une plage de fréquences définie seulement par sa limite basse et sa limite haute : il ne pourra donc pas servir à découvrir les fréquences intéressantes par ses propres moyens. Fort heureusement, les fréquences dont l'écoute est autorisée sont volontiers communiquées par les organismes responsables, tandis que les fréquences plus « confidentielles » sont bien souvent disponibles localement de bouche à oreille.

En tout état de cause, rappelons cependant qu'il est formellement interdit de répéter les propos que l'on peut ainsi intercepter sur les ondes !

Une grande facilité d'emploi

Les commandes du Com102 sont réparties sur deux panneaux formant un angle de 90° : la face avant et la face supérieure.

Ressemblant un peu à une calculette, le panneau avant regroupe le clavier à vingt touches et l'écran à cristaux liquides (éclairable) : c'est là qu'on effectuera toutes les opérations de programmation.

Réduit au strict nécessaire, le panneau supérieur réunit les organes les plus fréquemment utilisés : le bouton rotatif marche-arrêt-volume, le bouton de « squelch » (ou « silencieux »), une prise pour écouteur et le connecteur BNC d'antenne (50 Ω).

Précisons qu'on pourra y raccorder soit la courte antenne souple livrée d'origine, soit un câble provenant d'une antenne de toit toujours préférable en « fixe ».

Le scanner étant sous tension, la programmation d'un canal est on ne peut plus simple :
- appuyer sur la touche PGM jusqu'à ce que le numéro du canal à programmer apparaisse à gauche de l'écran ;
- composer sur le clavier la fréquence exacte à recevoir (une touche « point décimal » permet d'entrer les indispensables chiffres suivant la virgule) ;
- appuyer sur ENTER pour mémoriser la fréquence entrée ;
- programmer éventuellement une « pause » en appuyant sur DELAY : même en cas de « silence radio », le scanner attendra ainsi deux secondes avant de continuer son balayage ;
- appuyer à nouveau sur PGM pour programmer le canal suivant.



On peut alors (mais c'est parfaitement facultatif) verrouiller le clavier afin d'éviter toute modification intempestive de la programmation : il suffit pour ce faire d'appuyer sur la touche KEY LOCK.

La programmation effectuée, deux modes d'exploitation peuvent être utilisés :
- Le mode « balayage automa-

Tableau des fréquences méconnues

Fréquences	Usage	Gamme COM102
26,065 à 26,505 MHz	CB (bande « A»)	
26,312 à 26,475 MHz	téléphones sans fil agréés	
26,515 à 26,955 MHz	CB (bande « B »)	
26,965 à 27,405 MHz	CB (bande « C », seule autorisée en France)	
27,415 à 27,855 MHz	CB (bande « D »)	
27,865 à 27,985 MHz	CB (bande « E »)	
28,000 à 29,700 MHz	trafic amateur (bande des «10 mètres»)	
29,700 à 30,525 MHz	usage militaire	
30,525 à 32,125 MHz	réseaux privés	
32,125 à 32,500 MHz	usage militaire	
33,000 à 34,850 MHz	usage militaire	
34,850 à 36,200 MHz	réseaux privés	
35,400 à 39,200 MHz	microphones « sans fil »	
36,200 à 39,000 MHz	usage militaire	
37,500 à 38,250 MHz	radio-astronomie	
39,400 à 40,600 MHz	réseaux privés	
40,600 à 41,000 MHz	usage militaire	
41,000 à 41,200 MHz	radiocommande	
41,255 MHz	télécommande	
41,312 à 41,475 MHz	téléphones sans fil agréés	
41,500 à 50,200 MHz	usage militaire et téléphones sans fil non agréés	
50,200 à 51,200 MHz	trafic amateur	
51,200 à 60,000 MHz	usage militaire	
55,750 à 63,750 MHz	télévision (bande I)	
60,000 à 68,000 MHz	réseaux privés	
68,000 à 68,460 MHz	usage militaire	
68,462 à 69,250 MHz	réseaux privés, douanes	COM102 : 66-88 MHz (VHF BASSE)
69,250 à 70,250 MHz	usage militaire	COM102 : 66-88 MHz (VHF BASSE)
70,250 à 70,525 MHz	réseaux privés	COM102 : 66-88 MHz (VHF BASSE)
70,525 à 70,975 MHz	usage militaire	COM102 : 66-88 MHz (VHF BASSE)
70,975 à 71,950 MHz	réseaux privés	COM102 : 66-88 MHz (VHF BASSE)
71,950 à 72,500 MHz	usage militaire, EDF	COM102 : 66-88 MHz (VHF BASSE)
72,512 à 73,300 MHz	réseaux privés, douanes	COM102 : 66-88 MHz (VHF BASSE)
73,300 à 74,800 MHz	Gendarmerie Nationale	COM102 : 66-88 MHz (VHF BASSE)
74,800 à 75,200 MHz	radiolocalisation aéronautique	COM102 : 66-88 MHz (VHF BASSE)
75,300 à 77,475 MHz	réseaux privés, taxis	COM102 : 66-88 MHz (VHF BASSE)
77,475 à 80,000 MHz	Gendarmerie Nationale	COM102 : 66-88 MHz (VHF BASSE)
80,000 à 82,475 MHz	réseaux privés, taxis	COM102 : 66-88 MHz (VHF BASSE)
82,475 à 83,000 MHz	usage militaire	COM102 : 66-88 MHz (VHF BASSE)
83,000 à 87,300 MHz	police, pompiers, SAMU	COM102 : 66-88 MHz (VHF BASSE)
87,340 à 87,415 MHz	système Eurosignal	COM102 : 66-88 MHz (VHF BASSE)
87,500 à 108,000 MHz	radiodiffusion FM (bande II)	COM102 : 66-88 MHz (VHF BASSE)
108,000 à 112,000 MHz	balisage aéronautique (ILS)	
108,000 à 118,000 MHz	usage militaire	
111,600 à 177,900 MHz	balisage aéronautique (VOR)	
118,000 à 136,000 MHz	trafic aéronautique (bande "air" ou "aviation")	
136,000 à 138,000 MHz	satellites	
138,000 à 144,000 MHz	usage militaire	
143,9875 à 144,00 MHz	fréquence réservée "vol libre"	COM102 / 138-174 MHz (VHF HAUTE)
144,000 à 146,000 MHz	trafic amateur (bande des "2 mètres")	COM102 / 138-174 MHz (VHF HAUTE)
146,000 à 156,000 MHz	trafic aéronautique	COM102 / 138-174 MHz (VHF HAUTE)
151,000 à 151,425 MHz	réseau "R 150"	COM102 / 138-174 MHz (VHF HAUTE)
151,425 à 152,380 MHz	réseaux privés	COM102 / 138-174 MHz (VHF HAUTE)
152,880 à 152,975 MHz	réseaux privés	COM102 / 138-174 MHz (VHF HAUTE)
152,975 à 156,025 MHz	réseau "R 150"	COM102 / 138-174 MHz (VHF HAUTE)
156,025 à 157,425 MHz	trafic maritime et fluvial (bande "VHF marine")	COM102 / 138-174 MHz (VHF HAUTE)
157,425 à 157,575 MHz	réseaux privés	COM102 / 138-174 MHz (VHF HAUTE)
157,575 à 160,200 MHz	réseau "R 150"	COM102 / 138-174 MHz (VHF HAUTE)
160,200 à 160,625 MHz	réseaux privés	COM102 / 138-174 MHz (VHF HAUTE)
160,625 à 160,950 MHz	trafic maritime et fluvial (bande "VHS marine")	COM102 / 138-174 MHz (VHF HAUTE)
160,975 à 161,475 MHz	réseaux privés	COM102 / 138-174 MHz (VHF HAUTE)
161,550 à 162,025 MHz	trafic maritime et fluvial (bande "VHF marine")	COM102 / 138-174 MHz (VHF HAUTE)
162,500 à 162,525 MHz	trafic maritime et fluvial (bande "VHF marine")	COM102 / 138-174 MHz (VHF HAUTE)
165,200 à 168,900 MHz	téléphone de voiture Radiocom 2000	COM102 / 138-174 MHz (VHF HAUTE)
169,800 à 173,500 MHz	téléphone de voiture Radiocom 2000	COM102 / 138-174 MHz (VHF HAUTE)
176,500 à 183,500 MHz	téléphone de voiture Radiocom 2000	COM102 / 138-174 MHz (VHF HAUTE)
184,500 à 189,100 MHz	téléphone de voiture Radiocom 2000	
192,500 à 197,100 MHz	téléphone de voiture Radiocom 2000	
197,700 à 199,500 MHz	téléphone de voiture Radiocom 2000	
200,500 à 207,500 MHz	téléphone de voiture Radiocom 2000	
208,500 à 215,500 MHz	téléphone de voiture Radiocom 2000	
216,500 à 223,500 MHz	téléphone de voiture Radiocom 2000	
223,500 à 225,000 MHz	télécommande, télémesure, télé-alarme, données fréquence usuelle des télécommandes agréées	
225,000 à 400,000 MHz	trafic aéronautique et usage militaire	
406,100 à 410,000 MHz	réseaux privés	COM102 : 380-512 MHz (UNF)
414,500 à 418,000 MHz	téléphone de voiture Radiocom 2000	COM102 : 380-512 MHz (UNF)
418,000 à 420,000 MHz	réseaux privés	COM102 : 380-512 MHz (UNF)
424,500 à 428,000 MHz	téléphone de voiture Radiocom 2000	COM102 : 380-512 MHz (UNF)
430,000 à 440,000 MHz	trafic amateur (bande "432")	COM102 : 380-512 MHz (UNF)
440,000 à 444,600 MHz	téléphone de voiture ligne SFR	COM102 : 380-512 MHz (UNF)
444,600 à 447,000 MHz	réseaux privés	COM102 : 380-512 MHz (UNF)
450,000 à 454,600 MHz	téléphone de voiture ligne SFR	COM102 : 380-512 MHz (UNF)
454,600 à 456,000 MHz	police, pompiers, SAMU	COM102 : 380-512 MHz (UNF)
456,000 à 457,675 MHz	réseaux privés	COM102 : 380-512 MHz (UNF)
457,675 à 458,225 MHz	SNCF	COM102 : 380-512 MHz (UNF)
463,000 à 464,000 MHz	réseaux privés	COM102 : 380-512 MHz (UNF)
464,000 à 466,000 MHz	police, pompiers, SAMU	COM102 : 380-512 MHz (UNF)
466,000 à 467,675 MHz	réseaux privés	COM102 : 380-512 MHz (UNF)
467,675 à 468,225 MHz	SNCF	COM102 : 380-512 MHz (UNF)
468,325 à 470,000 MHz	réseaux privés	COM102 : 380-512 MHz (UNF)
470,000 à 606,000 MHz	télévision (bande IV)	COM102 : 380-512 MHz (UNF)
614,000 à 880,000 MHz	télévision (bande V)	COM102 : 380-512 MHz (UNF)
884,000 à 890,000 MHz	téléphone sans cordons	
890,000 à 915,000 MHz	téléphone de voiture GSM	
929,000 à 935,000 MHz	téléphone sans cordon	
935,000 à 960,000 MHz	téléphone de voiture GSM	
960,000 à 1215,00 MHz	aéronautique : IFF, TACAN, DME	
1240,00 à 1300,00 MHz	trafic amateur	

tique », que l'on appelle en appuyant sur la touche SCAN : le COM102 surveillera alors tous les canaux programmés à raison de huit par seconde, passera en écoute dès réception d'une émission et reprendra son balayage à la fin de celle-ci. Précisons que la touche L/OUT permet, le cas échéant, d'exclure certains canaux du balayage.

– Le mode « manuel », permettant d'écouter en permanence le même canal, en présence ou non d'émissions. Il suffit pour ce faire d'appuyer sur la touche MANUAL, puis sur celle du canal désiré.

A ce stade, c'est le réglage du squelch qui demande le plus de doigté : trop haut, il fera ignorer au scanner les émissions un peu faibles, mais, trop bas, il empêchera tout balayage en se bloquant sur le bruit de fond.

Une alimentation universelle

Appareil essentiellement portatif, le COM102 peut évidemment fonctionner sur piles, de préférence alcalines, ou sur accus rechargeables (six éléments R6 dans les deux cas).

Une prise spéciale (CHG) est d'ailleurs prévue pour le raccordement d'un chargeur.

Une prise distincte (PWR) est prévue pour le raccordement d'une alimentation externe (9 V, négatif à la masse), avec coupure des piles en place. Il pourra s'agir soit d'un bloc-secteur, soit d'un cordon pour allume-cigares de voiture.

Nous ne saurions trop conseiller d'éviter de confondre ces deux prises...

Caractéristiques

Sensibilité (20 dB signal/bruit à 3 kHz de déviation) :

68- 88 MHz : 1 µV
138-174 MHz : 1 µV
380-512 MHz : 1 µV
Sélectivité : – 6 dB, ± 10 kHz ; – 50 dB, ± 20 MHz
Rejet de fréquences intermédiaires : 10,7 MHz, – 50 dB à 154 MHz
Vitesse de balayage : 8 canaux/sec
Délai de temporisation : 2 secondes
Réception de modulation : ± 8 kHz
Fréquences intermédiaires 10,7 MHz et 455 kHz
Filtres : 1 à quartz, 1 céramique

Sensibilité du squelch :

Seuil : inférieur à 1 µV
Précision : (S + B)/B 25 dB
Impédance d'antenne : 50 Ω
Puissance audio : 250 mV max
Alimentation : + 9 Vdc, 6 piles R6 ou adaptateur
(uniquement négatif à la masse)
Dimensions : 160 x 70 x 40 mm (H x L x P)
Poids : 300 g

Fréquences couvertes :

68- 88 MHz (par pas de 5 kHz)
138-144 MHz (par pas de 5 kHz)
144-148 MHz (par pas de 5 kHz)
146-174 MHz (par pas de 5 kHz)
350-450 MHz (par pas de 12,5 kHz)
450-470 MHz par pas de 12,5 kHz)
470-512 MHz (par pas de 12,5 kHz)

La liste des revendeurs est disponible auprès d'ALTAI au : 48.63.20.92.



UN SCANNER : COMMENT ÇA MARCHE ?

A la base, un scanner n'est ni plus ni moins qu'un récepteur VHF/UHF de type superhétérodyne, généralement à double changement de fréquence, mais fonctionnant nécessairement par « synthèse de fréquence ».



En effet, à partir du moment où la fréquence à recevoir est non plus ajustée en tournant un bouton mais en programmant une valeur numérique, il devient singulièrement facile d'ajouter des fonctions de balayage. Bien des gens utilisent d'ailleurs des scanners sans le savoir : la plupart des autoradios, téléviseurs et magnétoscopes modernes possèdent en effet une fonction de balayage de fréquence et sont donc, par définition, des scanners !

D'abord un superhétérodyne

Pour bien comprendre le fonctionnement d'un synthétiseur de fréquence (et, par là même, d'un scanner), il est souhaitable de revenir brièvement sur le principe de la réception superhétérodyne.

La **figure 1** rappelle en effet que le très faible signal capté par l'antenne est tout d'abord amplifié, puis soumis à un mélangeur recevant par ailleurs le signal d'un « oscillateur local ».

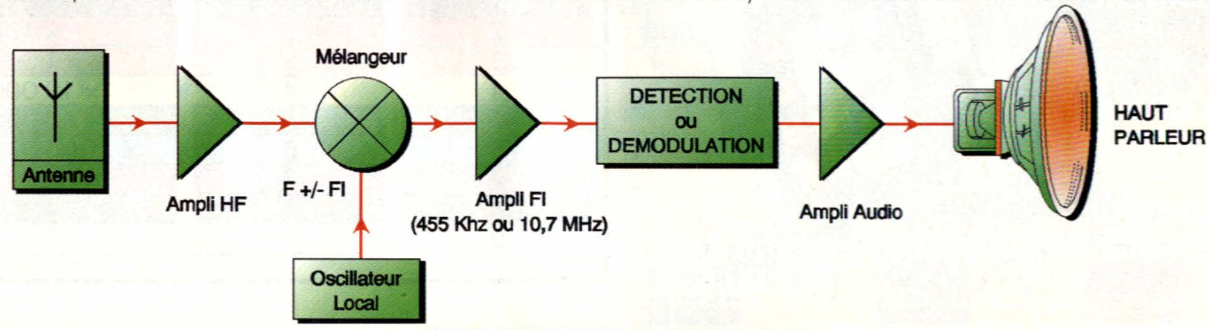
On démontre que le résultat de ce mélange consiste en deux nouveaux signaux :

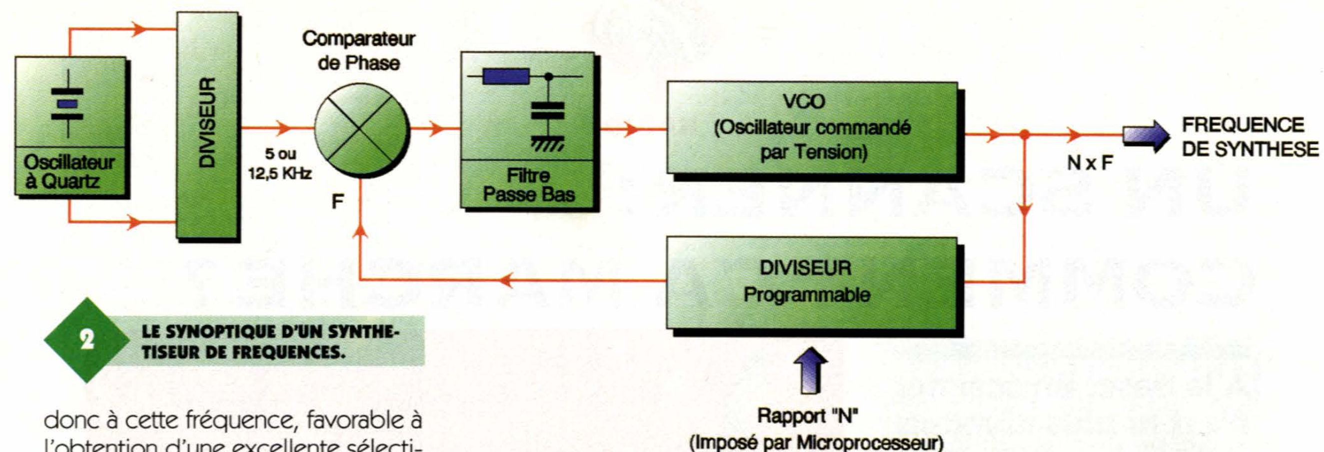
– une « composante somme » dont la fréquence est la somme des deux fréquences appliquées au mélangeur ;

– une « composante différence » dont la fréquence est égale à la différence de ces deux mêmes fréquences incidentes.

Pour toute fréquence captée par l'antenne, on peut donc régler l'oscillateur local de façon à obtenir une fréquence fixe en sortie du mélangeur. Cela afin de pouvoir confier le traitement ultérieur (amplification et démodulation) à des circuits accordés une fois pour toutes sur cette « fréquence intermédiaire » (FI). On se sert d'ailleurs volontiers, à ce niveau, de filtres céramique ou à quartz préréglés en usine sur les FI les plus courantes (10,7 MHz et 455 kHz), ce qui simplifie d'autant la construction de récepteurs particulièrement performants.

Dans les récepteurs à « double changement de fréquence » (à commencer par les scanners), ce principe est appliqué deux fois de suite : un premier signal FI à 10,7 MHz est traité, après une première amplification sélective, par un second mélangeur qui ramène sa fréquence à 455 kHz. Le gros de l'amplification et la démodulation AM ou FM se feront





2 LE SYNOPTIQUE D'UN SYNTHÉTISEUR DE FREQUENCES.

donc à cette fréquence, favorable à l'obtention d'une excellente sélectivité.

La synthèse de fréquence

Dans un récepteur à synthèse de fréquence, la seule différence par rapport à un superhétérodyne à accord manuel se situe au niveau de l'oscillateur local dont la structure quelque peu complexe est décrite en **figure 2.** Il s'agit de ce qu'on appelle une boucle à verrouillage de phase, ou « PLL » *(Phase Locked Loop)*, dont le cœur est un oscillateur commandé par une tension ou « VCO » *(Voltage Controlled Ocillator)*. On sait que la fréquence d'un tel oscillateur est proportionnelle à la tension continue appliquée à son entrée de commande.

Dans notre boucle PLL, la tension de commande du VCO provient d'un comparateur de phase suivi d'un filtre passe-bas et délivrant donc une « tension d'erreur » continue.

L'une des entrées de ce comparateur reçoit une fréquence fixe et la seconde, la fréquence de sortie du VCO au travers d'un diviseur programmable.

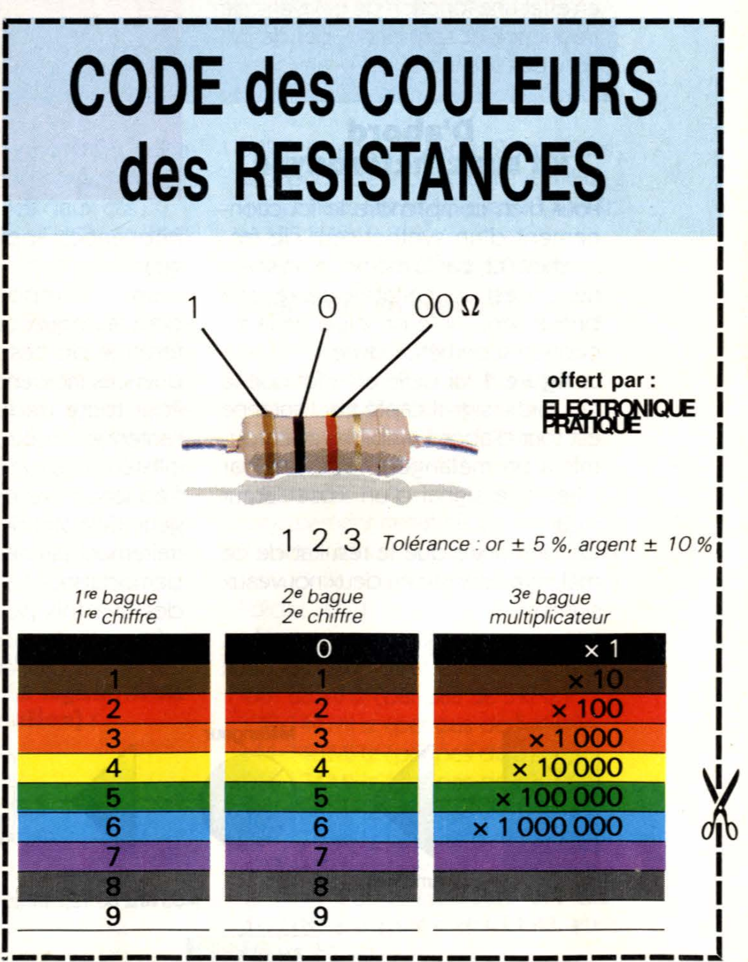
L'ensemble constituant une véritable boucle d'asservissement, un équilibre s'établit spontanément dans lequel la fréquence de sortie est tout simplement égale à N fois la fréquence d'entrée, N étant le rapport du diviseur programmable.

Or, dans un scanner, la fréquence d'entrée du comparateur de phase est choisie égale au pas des canaux (5 ou 12,5 kHz selon les bandes) grâce à un diviseur fixe associé à un oscillateur à quartz (environ 10 MHz).

Il suffit donc de fixer le rapport du diviseur programmable pour faire délivrer à l'oscillateur local n'importe quelle fréquence multiple de 5 ou de 12,5 kHz.

Bien entendu, la commande du diviseur programmable est confiée à un microprocesseur, celui-là même qui gère aussi le clavier et l'écran LCD du scanner. C'est tout bonnement dans sa mémoire que seront stockées les fréquences que l'on souhaite surveiller, et c'est lui qui opérera le balayage en faisant simplement varier en continu le rapport du diviseur programmable !

Patrick GUEULLE

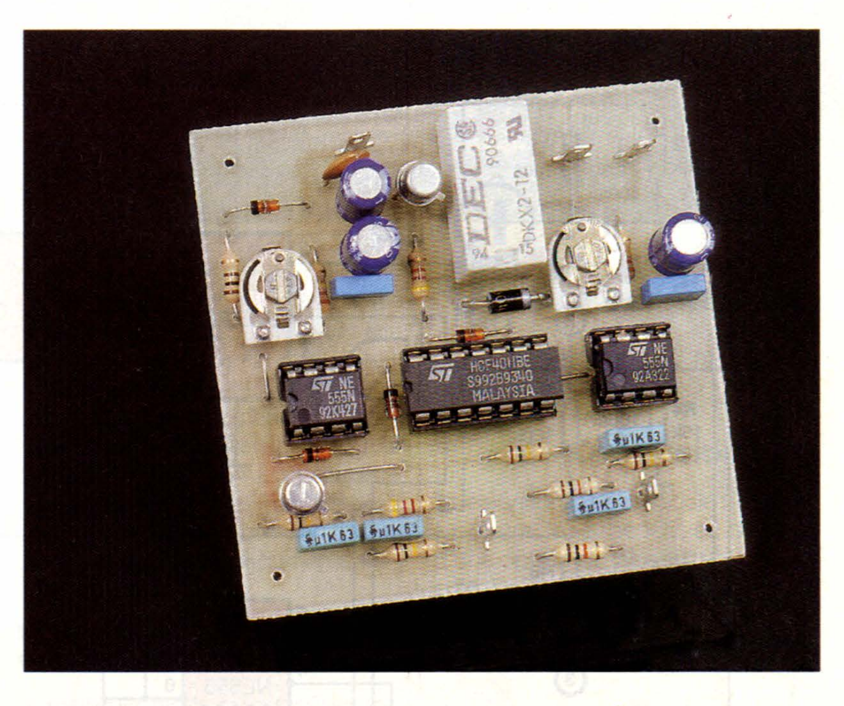


1re bague 1re chiffre	2e bague 2e chiffre	3e bague multiplicateur
	0	× 1
1	1	× 10
2	2	× 100
3	3	× 1 000
4	4	× 10 000
5	5	× 100 000
6	6	× 1 000 000
7	7	
8	8	
9	9	



UN TEMPORISATEUR SOPHISTIQUE POUR PLAFONNIER

Ce montage vous permettra d'ajouter à votre automobile une option très appréciable. En effet, il permet, comme son nom l'indique, de temporiser l'éclairage intérieur du véhicule. Cette option reste, malgré sa simplicité, inexistante sur beaucoup de voitures.



L'intérêt du montage réside dans son mode de fonctionnement qui dissocie les moments où l'on rentre et où l'on sort du véhicule; cela comme les modules présents sur certaines automobiles haut de gamme. Constitué d'un nombre réduit de composants bon marché, il est à la portée de tout électronicien en herbe.

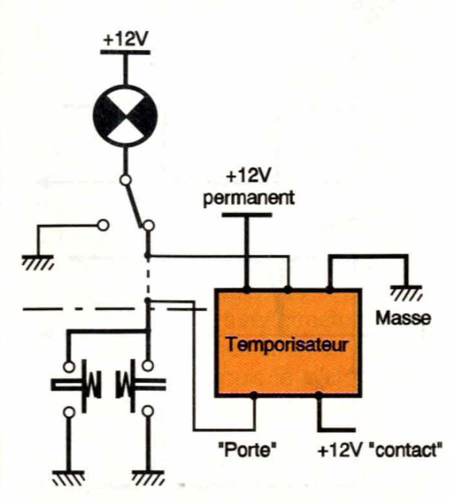
L'éclairage du plafonnier se fait dès l'ouverture de la portière et est maintenu tant que celle-ci n'est pas refermée. Après sa fermeture, le conducteur dispose d'un temps réglable pour mettre le contact.

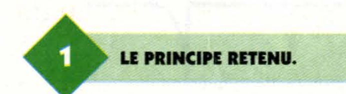
Cette dernière action produira automatiquement l'extinction de l'éclairage. Lorsque l'on quitte le véhicule, le plafonnier s'allume dès la coupure du contact pour ne s'éteindre que quand la portière est refermée. Si l'on décide de rester dans le véhicule après avoir coupé le contact, le montage coupera automatiquement l'éclairage au bout d'un temps lui aussi réglable.

I – Le principe

Le circuit nécessite une alimentation permanente en 12 V. Etant entièrement équipé de circuits intégrés CMOS, il ne consomme pratiquement aucun courant lorsqu'il est en veille.

On peut donc laisser la voiture plusieurs jours sans risque de voir la charge de la batterie s'effondrer. La détection de l'entrée ou sortie du véhicule utilise les contacts déjà présents sur les feuillures de portières. C'est par ces contacts que se fait l'éclairage d'origine. Le montage nécessite également le + 12 V « contact » (présent quand le contact est mis).





LE PRINCIPE RETENU.

II – Fonctionnement

Le schéma est donné en **figure 2**.

a) Alimentation

La diode D_1 permet de protéger le montage contre les inversions de polarité. Le 12 V d'une voiture est « polué » par une multitude de parasites qu'il faut supprimer pour le bon fonctionnement et la survie du circuit. L'ensemble R_1, C_1, C_2 réalise donc le filtrage de l'alimentation : C_1 sert de réservoir d'énergie et C_2 supprime les parasites.

b) Temporisation

IC_1 et IC_2 sont des NE555 : circuits intégrés très courants sur le marché. Ils sont câblés en monostable : ils génèrent ainsi un état logique haut pendant une durée fixée par ses composants externes. IC_1 fixe le temps T_1 durant lequel l'éclairage est maintenu après ouverture d'une porte. IC_2 fixe le temps T_2 durant lequel l'éclairage est maintenu après coupure du contact.

On a :

$T_1 = 1,1 * (R_7 + Aj_1) * C_8$

$T_2 = 1,1 * (R_{10} + Aj_2) * C_{10}$

Avec, ici, $Aj_1 = Aj_2 = 470\ k\Omega$, $R_7 = R_{10} = 220\ k\Omega$ et $C_8 = C_{10} = 100\ \mu F$, on

peut obtenir des temps d'attente allant approximativement de 30 s à 1,30 mn. Si cela vous semble trop peu, il vous suffira de jouer sur les valeurs des résistances et du condensateur. La mise en route d'une temporisation se fait après l'apparition d'une impulsion descendante sur la broche 2. La mise à zéro forcée (RAZ) se fait par une impulsion descendante sur la broche 4.

c) Détection

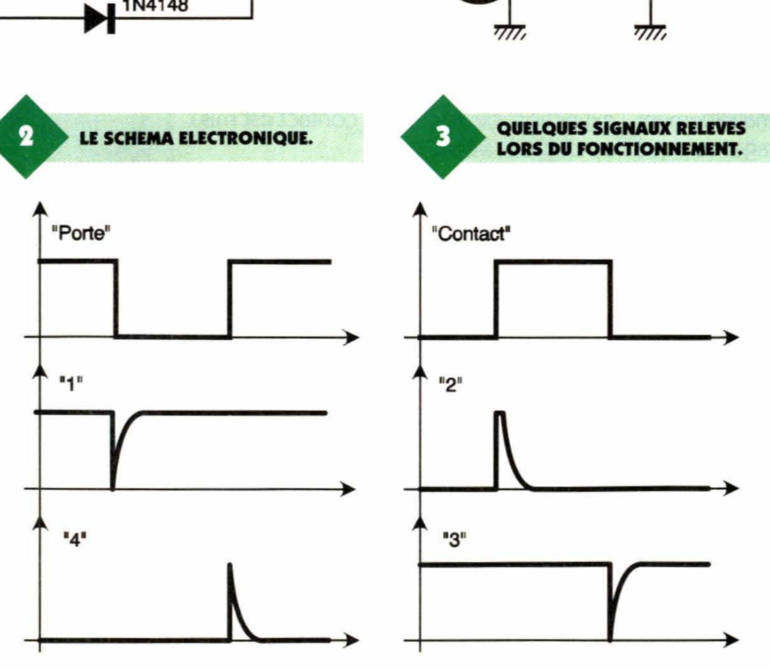
Les ensembles (R_3, C_3), (R_5, C_4), (R_8, C_5) et (R_9, C_6) sont des filtres passe-haut. Ils transforment des échelons de tension en de brèves impulsions. Les résistances R_2 et R_4 permettent les décharges des condensateurs C_3 et C_4. Ainsi, on peut recevoir plusieurs changements d'état consécutifs des entrées « porte » et « contact », tout en limitant le temps entre deux changements. On obtient alors les signaux suivants aux nœuds 1 à 4 en fonction de « porte » et « contact » **(fig. 3)**.

Une impulsion en « 1 » apparaît donc lors de l'ouverture d'une porte, celle en « 2 », lors de la mise sous contact, celle en « 3 », lors de la coupure du contact et pour finir, celle en « 4 », quand on referme la portière.

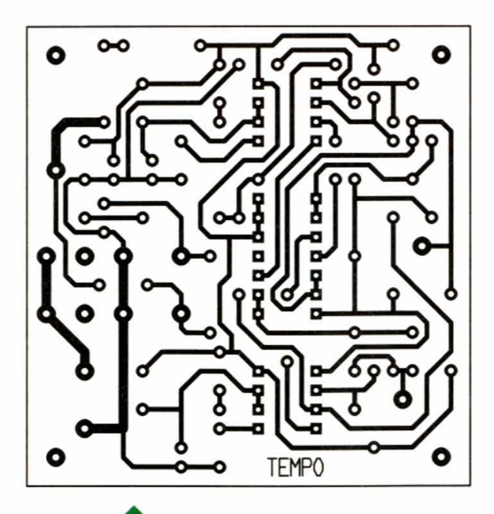
d) Fonctionnement de l'ensemble

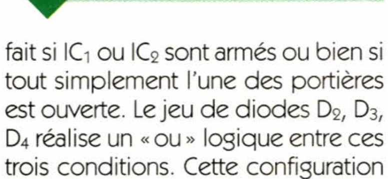
IC_2, qui gère l'éclairage à la sortie du véhicule, est armé par l'impulsion en « 3 » (coupure du contact) et est forcé à zéro par l'impulsion en « 4 » (fermeture de la portière). IC_1 est armé par l'impulsion en « 1 » (ouverture de la portière), à condition que le monostable 2 ne soit pas en fonctionnement ; sinon, on armerait également IC_1 en sortant du véhicule. C'est le transistor T_1 muni de R_6 qui permet d'apporter cette condition. On utilise des inverseurs (NAND 4011) pour transformer les impulsions montantes « 2 » et « 4 » en impulsions descendantes utilisables par les NE555. L'éclairage du plafonnier se

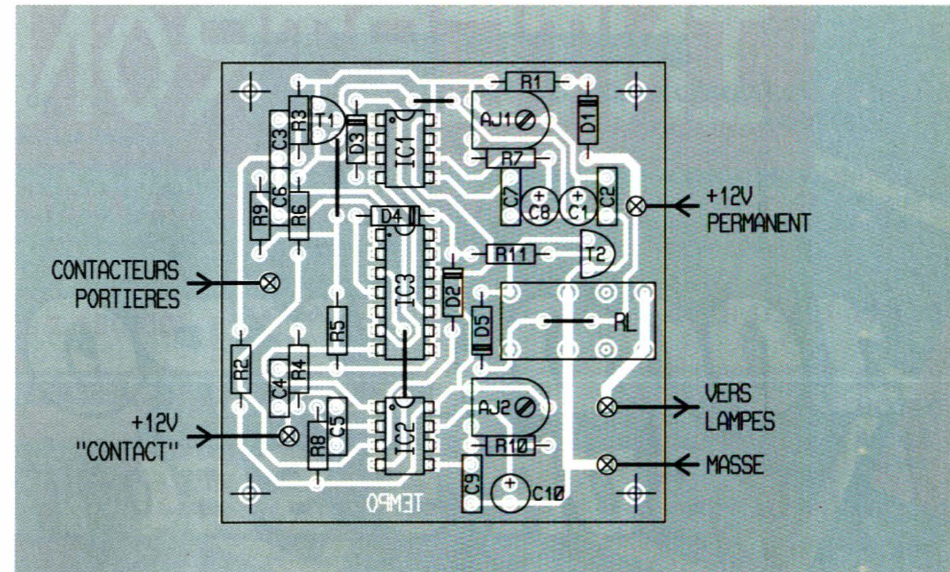
2 LE SCHEMA ELECTRONIQUE.



3 QUELQUES SIGNAUX RELEVES LORS DU FONCTIONNEMENT.




4 LE CIRCUIT IMPRIME.




5 L'IMPLANTATION DES COMPOSANTS.

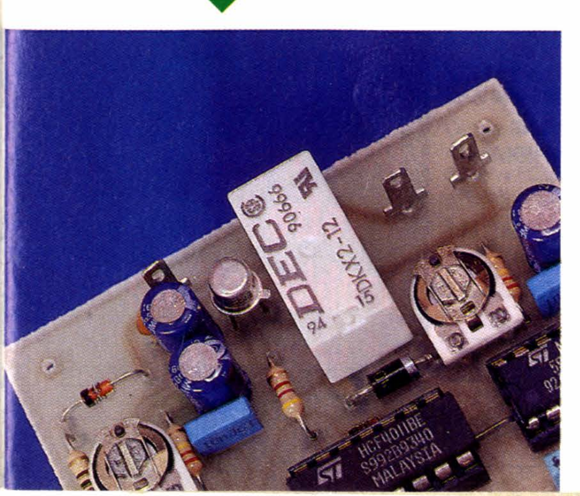
fait si IC_1 ou IC_2 sont armés ou bien si tout simplement l'une des portières est ouverte. Le jeu de diodes D_2, D_3, D_4 réalise un « ou » logique entre ces trois conditions. Cette configuration permet souvent de s'astreindre d'un boîtier de portes logiques supplémentaires. Ainsi, si l'une de ces conditions est vérifiée, le transistor T_2 commandera le relais de sortie.

III – La réalisation

a) Le circuit imprimé (fig. 4)

La simplicité du montage permet la reproduction du schéma de la **figure 2** sur une plaque dite « d'essai » que l'on trouve facilement dans le commerce. Toutefois, il est préférable de réaliser le circuit imprimé donné en **figure 4**. Pour cela, on peut, par exemple, appliquer sur la plaque de cuivre préalablement dégraissée des éléments de transfert type Mecanorma. Après gravure dans un bain de perchlorure de fer, le circuit devra être abondamment rincé. Par la suite, on percera toutes les pastilles à l'aide d'un foret de 0,8 mm. Certains trous devront être agrandis pour les adapter aux connexions des composants les plus volumineux. Avant de réaliser le circuit imprimé, il est toujours préférable de se procurer auparavant les différents composants. Cette précaution permet de modifier éventuellement l'agencement des pastilles et des pistes au cas où les composants dont on fait l'acquisition ne soient pas les mêmes que ceux publiés dans le présent article. Cette remarque s'applique en particulier au relais.


LES CIRCUITS INTEGRES ET LE RELAIS DE COMMANDE.



b) Implantation des composants (fig. 5)

La meilleure façon de procéder est de commencer par les composants les moins volumineux pour finir par le relais. Quel que soit l'ordre que vous choisirez, les straps devront être installés en premier. En effet, deux d'entre eux se situent sous d'autres composants. Il faudra veiller à mettre en place selon la bonne polarité les condensateurs C_8 et C_{10} ainsi que les différentes diodes. Pour faciliter une éventuelle vérification du travail, il est préférable de placer toutes les résistances dans le même sens de lecture.

c) Installation/réglages

L'installation se fera selon le schéma de la **figure 1**. Après avoir trouvé un emplacement pour votre temporisateur (derrière l'autoradio par exemple), on débranchera la batterie, afin d'écarter tout risque de court-circuit. Le meilleur endroit où prendre le 12 V permanent et le 12 V « contact » est probablement sur les connexions autoradio. Les fils pour la détection d'ouverture/fermeture des portières et l'alimentation ampoule seront déviés depuis le plafonnier. Pour plus de sécurité, on pourra protéger le montage en utilisant, pour le 12 V permanent, un fil d'alimentation avec porte-fusible type « autoradio ». Un fusible de 50 mA rapide conviendra très bien.

IV – Conclusion

La réalisation de ce module s'achève à présent. Vous bénéficiez dès lors d'une option de plus sur votre véhicule, qui vous apportera, soyez-en certain, un confort bien agréable.

Eric LARCHEVEQUE

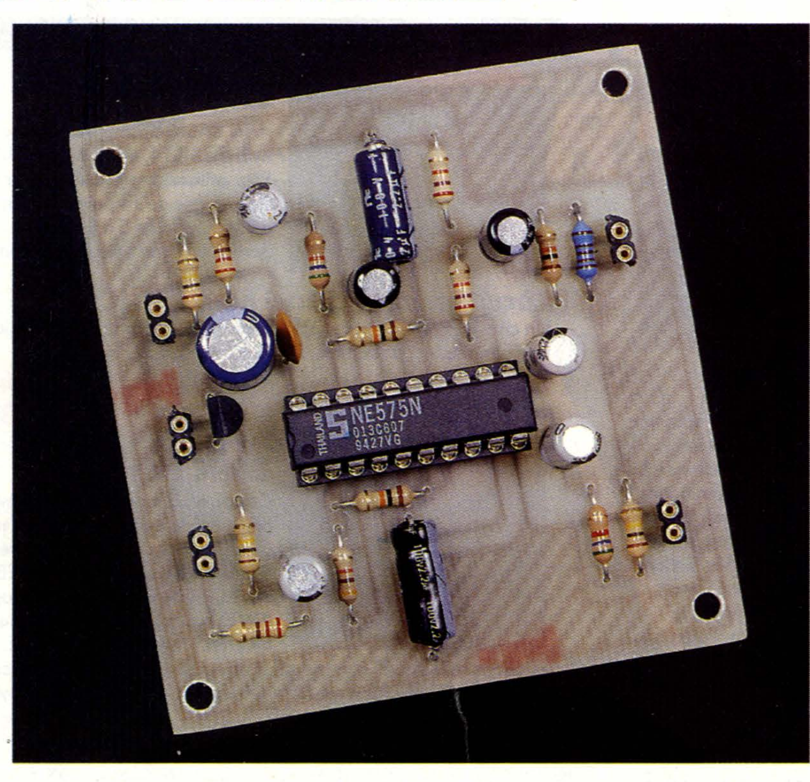
LISTE DES COMPOSANTS

IC_1, IC_2 : NE555
IC_3 : CMOS 4011
T_1, T_2 : 2N2222
D_1 à D_4 : 1N4148
D_5 : 1N4004 ou 1N4002
RL : relais 12 V
R_1 : 100 Ω (marron, noir, marron)
R_2, R_4 : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R_3, R_5, R_8, R_9 : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
R_6, R_{11} : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
R_7, R_{10} : 220 kΩ (rouge, rouge, orange)
Aj_1, Aj_2 : 470 kΩ
C_1, C_8, C_{10} : 100 µF chimique 25 V
C_2 à C_6 : 100 nF plastique
C_7, C_9 = 10 nF plastique
1 support CI 14 broches
2 supports CI 8 broches
Cosses poignards pour la connectique
Porte-fusible sur fil type Autoradio + fusible 50 mA
Petit boîtier pour l'habillage



UN COMPRESSEUR-EXPANSEUR STEREO UNIVERSEL

Vous venez, par exemple, de rentrer de vacances et les diapositives sont enfin développées. Vous souhaitez partager ces souvenirs avec votre famille. Vous enregistrez une bande son pour accompagner le visuel et, à l'écoute, tout est saturé. La cause, un niveau d'enregistrement trop élevé. Voici enfin le remède adéquat, un « niveleur sonore ».



Le principe

Le principe du système vient d'être clairement énoncé dans l'en-tête de l'article. Détaillons ensemble l'utilisation d'un compresseur et d'un expanseur.

Le compresseur

Chacun d'entre nous connaît l'intérêt d'un tel accessoire. Pouvoir envisager de ne pas être contraint à avoir les yeux rivés sur deux vu-mètres pendant une séance d'enregistrement n'a pas de prix.
Vous l'avez deviné, l'utilisation primordiale d'un compresseur est de protéger un banc d'enregistrement, une chaîne d'amplification ou voire même un émetteur de radiodiffusion, de l'ardeur d'un signal audio. La référence dans la prise de son étant à 0 dB, ce qui correspond à 775 mV, soit 2,19 V crête à crête. Il ne faut donc pas trop s'écarter de cette limite. Un compresseur calmera progressivement la montée en amplitude d'un signal audio, au fur et à mesure de sa croissance, suivant un taux (ratio) fixé par l'utilisateur. Les autres paramètres de réglages en face avant peuvent être le temps d'attaque *(Attack)*, le temps de relâchement *(Release)* ainsi que le niveau d'intervention *(Treshold)*. En fonction du modèle, ces réglages sont figés à l'intérieur du rack ou accessibles en façade.
Il existe un cousin germain au compresseur, le limiteur. Le but du limiteur est identique à celui du compresseur. Toutefois, une nuance apparaît. Le limiteur arrête la montée en amplitude du signal et la stabilise passé un seuil choisi. Les réglages portent le même nom et ont la même fonction que ceux d'un compresseur, à l'exception du paramètre Ratio dont la dénomination est Range chez le limiteur.
Il est possible de connecter en cascade un compresseur et un limiteur, s'il vous plaît, dans cet ordre, et cela s'explique. En effet, le compresseur viendra corriger dans un premier temps les pointes temporaires de modulation. Si ces pointes persistent et s'accentuent, le limiteur deviendra actif.
C'est ce qui est bien souvent le cas lors des *« lives »*. Il arrive que les musiciens amateurs partent dans un solo nécessitant l'intervention du « sonorisateur » sur les volumes *(fader* pour les professionnels de la sonorisation) de sortie (ou *master)* de la console de mélange. Un bassiste qui slappe (pincer une corde) un peu trop fort peut provoquer la saturation d'un enregistrement par exemple.
Bien qu'en enregistrement la plupart des entrées (ou tranches) pour chaque instrument possèdent un compresseur ou un limiteur en insertion de voie, il faut diminuer le niveau de sortie de la console afin de veiller à la bonne santé du système de diffusion, généralement un système actif ou dit de multi-amplification. Le compresseur et le limiteur viennent donc remplacer la main du sonorisateur.
Mais, attention, chaque système a ses avantages et ses inconvénients. Le compresseur et le limiteur doivent rester transparents vis-à-vis du message musical à traiter. Ils ne doivent entrer en action que pour protéger.

C'est bien là qu'est la difficulté de calibrer correctement ce type d'appareil. Vous pouvez obtenir un signal égal à la réalité ou à « une purée de pois ». Notre fonction de compresseur n'a donc aucun réglage possible pour en simplifier l'utilisation. Ce choix technique provient de notre expérience personnelle dans ce domaine. A notre humble avis, les stations de radiodiffusion utilisent à tort ces systèmes pour protéger l'émetteur de toute saturation. Dans la majeure partie des cas, le traitement utilisé est américain. Nous n'avons rien contre la provenance d'un tel type de matériel. Jusqu'à ce jour, nous n'avons rencontré aucun de ces traitements correctement calibrés par l'utilisateur. Le système est en permanence actif, ce qui a pour effet de provoquer un manque de dynamique créant un son « tuyau ». La variation de l'amplitude de la modulation, c'est-à-dire la dynamique, est d'autant plus faible que le taux d'atténuation est important.

Restons-en à ce stade pour aujourd'hui car il y aurait encore beaucoup à dire sur ce sujet. Ne nous écartons pas du nôtre et revenons à notre compresseur-expanseur, si vous le voulez bien.

Il nous reste encore à vous décrire la fonction expanseur. Cette fonction est l'inverse du compresseur. Un faible signal, moins de 0 dB, sera augmenté jusqu'à cette cote sensible.

Si vous avez compris la fonction compression, ce n'est pas justifié de s'étendre plus longtemps sur la fonction expanseur.

Notre compresseur-expanseur universel vous procurera donc constamment un signal de niveau se rapprochant le plus du zéro décibel quel qu'en soit le signal à l'entrée de notre système.

Il aurait été possible de réaliser ces fonctions avec des circuits intégrés offrant une commande VCA *(Voltage Controled Amplificater)*. Ces circuits sont disponibles sous la référence LM 13600, NE 5517. Il nous paraissait judicieux de vous faire découvrir un circuit intégré que beaucoup de personnes connaissent encore mal, le NE 575, de la famille des NE 570, NE 571 et NE 572. Nous vous invitons à consulter les différents annonceurs de cette revue afin d'obtenir ce circuit intégré sous de bref délai.

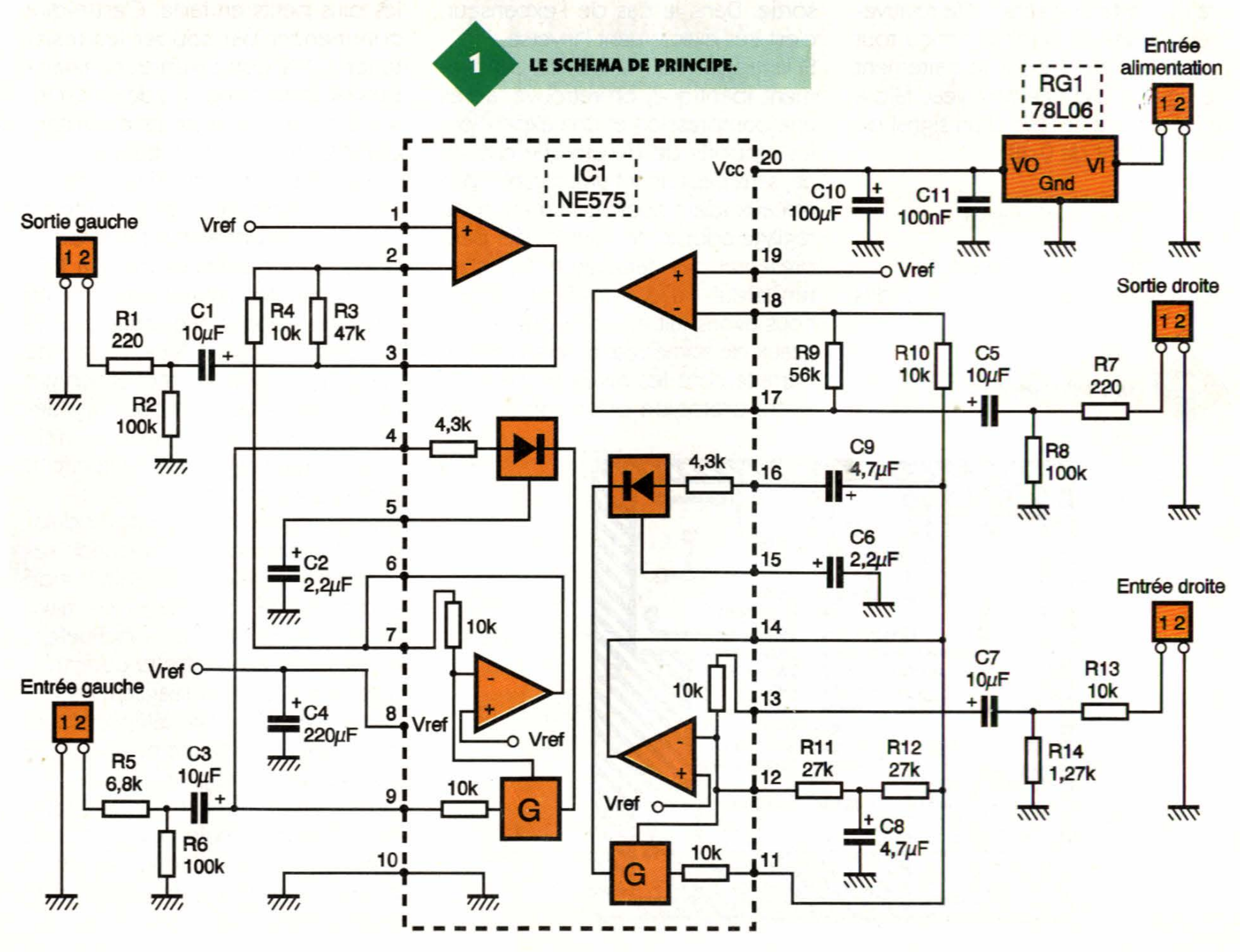
Le NE 575

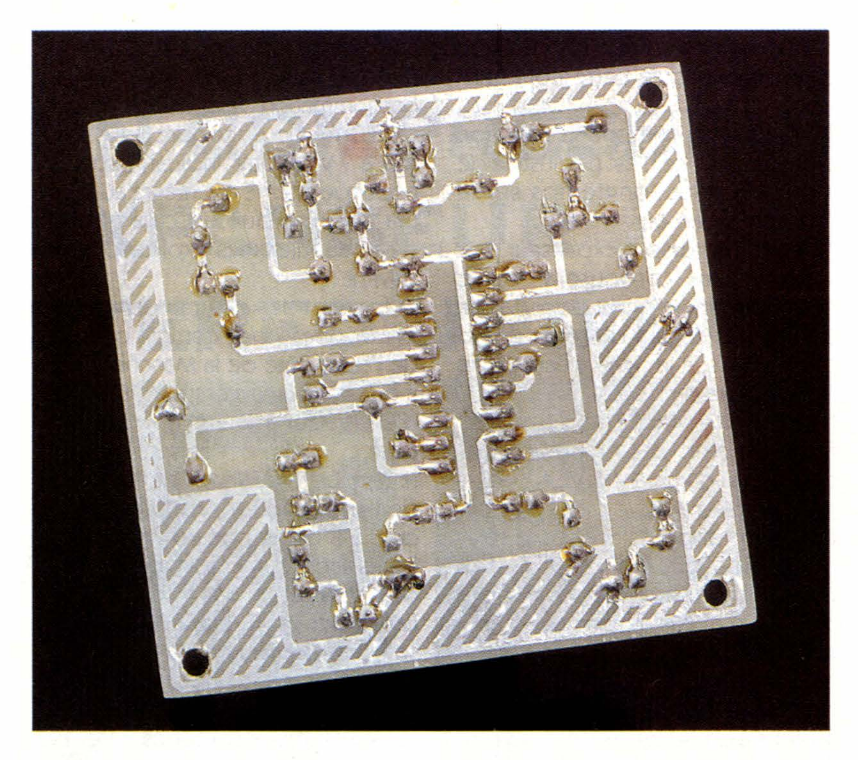
Le circuit intégré de Philips, le NE 575, paraît avoir été taillé sur mesure pour les applications faisant appel à une alimentation par pile, puisqu'il admet une tension d'alimentation comprise entre 3 et 7 V (8 V au maximum). Sous 3 V, la consommation de courant n'est que de 3,5 mA pour atteindre 5 mA environ à 7 V. A titre indicatif, son synoptique interne est intégré au schéma électronique, et cela afin de suivre au mieux les explications qui suivent.

La fonction de « compander » *(compressor/expander,* comme on le dit de l'autre côté de la Manche) c'est-à-dire de compresseur à l'entrée et d'expanseur à la sortie, il est possible d'améliorer très sensiblement le rapport signal/bruit de tout trajet de transmission (radio, secteur, circuits « BBD » ou retard numérique, lignes à retard, mémoire de synthèse de parole, etc.).

Le circuit intègre deux sous-ensembles pratiquement identiques. Le premier assure une fonction d'expanseur (broches 1 à 9). Le second sous-ensemble (broches 11 à 19) peut travailler, en fonction des connexions extérieures, soit en expanseur, soit en compresseur, soit en ALC (automatisme de commande). Pour le mode compresseur, on dispose en broche 12 de l'entrée inverseuse de l'amplificateur sommateur, connexion inexistante en mode expanseur. Sa broche 8 présente une tension de référence que l'on applique aux broches 1 et 19 de

1 LE SCHEMA DE PRINCIPE.







LE CIRCUIT IMPRIME.

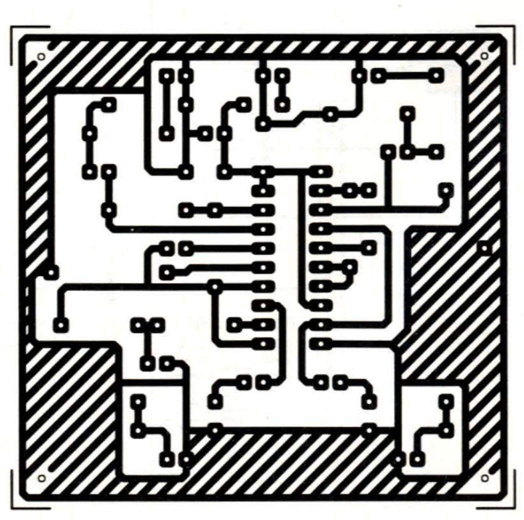
l'amplificateur opérationnel lors de son réglage en tension continue.
L'amplificateur opérationnel de la partie de l'expanseur (broches 1 à 3) fait office de tampon de sortie, celui du compresseur (broches 17 à 19) de tampon d'entrée. Le circuit intégré présente une sensibilité relativement élevée et semble conçu tout particulièrement pour le traitement de signaux d'entrée de niveau faible (microphone, le gain d'un signal de 100 mV étant de 0 dB).

Le schéma

Il vous est donné en **figure 1**.
Nous avons adapté ce circuit à des niveaux plus élevés (niveau ligne), le niveau d'entrée maximal admissible étant de 1,5 V RMS.
Si le signal d'entrée en R_{13} est de 1 V, on dispose de quelque 550 mV entre la sortie du compresseur, R_7, et l'entrée de l'expanseur, R_5.
La caractéristique du compresseur est familière : la dynamique du signal d'entrée est réduite de moitié à la sortie. Dans le cas de l'expanseur, c'est très exactement l'inverse.
Si le rapport (2/1 et 1/2) est parfaitement identique, on retrouve, après une compression et une expansion, les rapports de dynamique d'origine, sans cependant une garantie des niveaux identiques. En fonction du réglage adopté, le compander peut présenter des caractéristiques d'atténuateur ou d'amplificateur. Ici, nous avons fait en sorte que les niveaux de sortie respectent presque parfaitement les niveaux d'entrée. Notre prototype présentait un gain total (entrée de l'expanseur reliée à la sortie du compresseur) de 0,5 dB.
Si l'on envisage une adaptation à des niveaux d'entrée plus élevés, il est bon de savoir que les résistances R_{13}/R_{14} constituent, associées à la résistance d'entrée du compresseur, un atténuateur 10:1 ; côté expanseur, la résistance R_5, associée à la résistance d'entrée de quelque 3 kΩ, forme un diviseur de tension.
Si l'on désire utiliser le compander pour des signaux faibles, on pourra diminuer en conséquence l'atténuation. Pour des niveaux de signal inférieurs à 100 mV, on pourra supprimer R_{13}/R_{14} et R_5. L'expanseur accepte l'ensemble du domaine audio de 20 Hz à 20 kHz. Le facteur de distorsion est inférieur à 1 %, le rapport signal/bruit est de l'ordre de 80 dB.

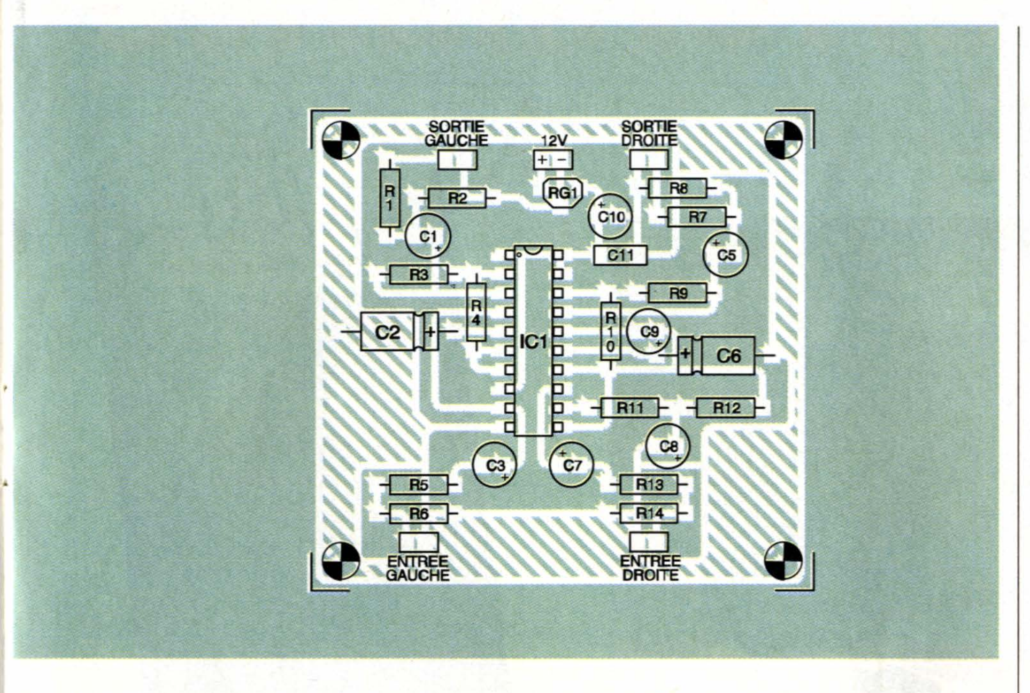


2 LE CIRCUIT IMPRIME.



La réalisation

Les composants utilisés ne requièrent pas une grande attention au montage, bien qu'il faille respecter l'emplacement des composants par rapport à leur nomenclature ainsi qu'à leur orientation repérée par la sérigraphie. Vous trouverez en **figure 2** le tracé des pistes du circuit imprimé. En **figure 3**, la sérigraphie d'implantation.
Comme à l'accoutumée, il faudra insérer, tout d'abord, les composants les plus petits en taille. C'est-à-dire commencer par souder les résistances, les condensateurs axiaux puis radiaux, le support de circuit intégré et les connecteurs provenant d'une barrette tulipe sécable.
Avant l'utilisation définitive, le circuit intégré ne sera pas encore monté sur son support. Une alimentation externe de tension continue de 10 à 12 V sera connectée au plot concerné en veillant à la bonne orientation du pôle positif et négatif. A ce stade, une vérification du bon fonctionnement du régulateur RG_1 s'impose. S'il développe correctement sa tension de 6 V, on pourra alors insérer le circuit intégré sur son support.
Les connexions d'entrée de modulation et de sortie de modulation seront à réaliser avec du câble blindé audio afin de se protéger au maximum des perturbations radioélectriques. On rencontre encore trop fréquemment des réalisations câblées avec du câble téléphonique, pour exagérer à l'extrême, bien que j'ai déjà rencontré pire.
Cette réalisation vient donc s'insérer en bout de « chaîne » audio, soit avant un magnétophone, une unité d'amplification et voire même un émetteur.





L'IMPLANTATION DES COMPOSANTS.

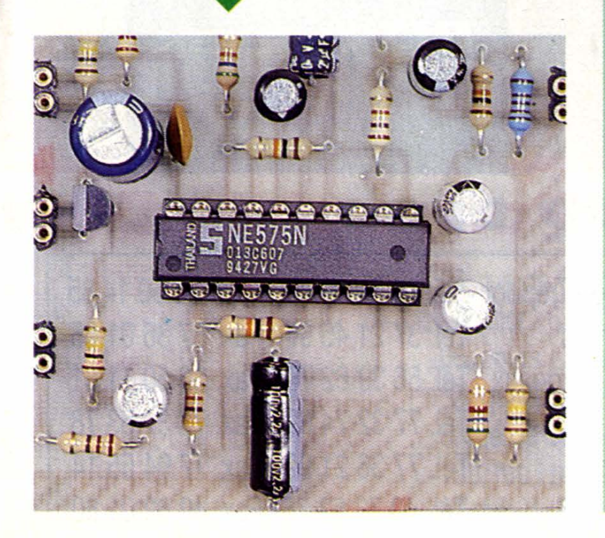
Conclusion

Cette étude est en fait une approche d'utilisation du NE 575. A l'heure actuelle, l'auteur planche sur la réalisation d'un micro HF avoisinant 180 MHz. En entrée modulation, le NE 575 sera utilisé pour empêcher de perturber le VCO *(Voltage Controled Oscillator)* par une trop forte modulation audio. Quant au récepteur, l'idée de le fabriquer sous la forme d'un convertisseur de fréquence 180 MHz-100 MHz a séduit bon nombre de ses comparses. En effet, qui ne possède pas un tuner maintenant !

Il vous est offert de contacter directement l'auteur en consultant le serveur de la revue sur le 3615 EPRAT, boîte aux lettres « MILSON ».

F. PARTY


LE CIRCUIT INTEGRE SPECIALISE.



NOMENCLATURE

Résistances

R_1, R_7 : 220 Ω (rouge, rouge, brun)
R_2, R_6, R_8 : 100 kΩ (brun, noir, jaune)
R_3 : 47 kΩ (jaune, violet, orange)
R_4, R_{10}, R_{13} : 10 kΩ (brun, noir, orange)
R_5 : 6,8 kΩ (bleu, gris, rouge)
R_9 : 56 kΩ (vert, bleu, orange)
R_{11}, R_{12} : 27 kΩ (rouge, violet, orange)
R_{14} : 1,27 kΩ 1 % (brun, rouge, violet, rouge)

Condensateurs

C_1, C_3, C_5, C_7 : 10 µF/25 V radial
C_2, C_6 : 2,2 µF/25 V axial
C_4 : 220 µF/63 V radial
C_8, C_9 : 4,7 µF/25 V radial
C_{10} : 100 µF/25 V radial
C_{11} : 100 nF

Semi-conducteurs

IC_1 : NE575
RG_1 : 78L05 ou78L06

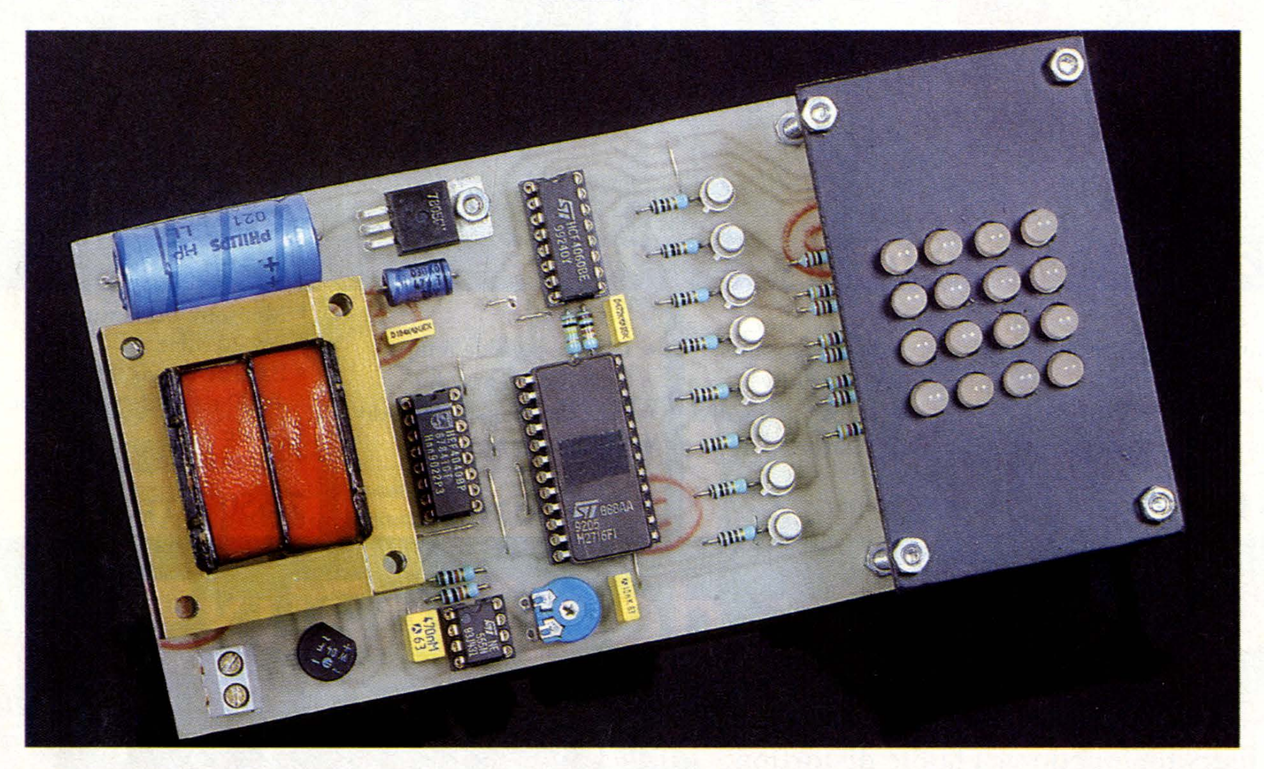
Divers

Support circuit intégré 20 broches
Barrette sécable tulipe



GADGETS

UNE ANIMATION TRICOLORE A DEUX DIMENSIONS



Grâce à la grande capacité de programmation caractérisant une EPROM, il est possible de réaliser des effets lumineux dont le cycle devient suffisamment long pour qu'un observateur n'arrive plus à le déceler. Par ailleurs, le recours à des DEL tricolores disposées sur deux dimensions confère à cette animation des effets esthétiques plus marqués.

Le principe

Les DEL sont disposées suivant un carré de 4 x 4 DEL. Il s'agit de DEL bicolores à trois broches, c'est-à-dire une anode « rouge », une anode « verte » et une cathode commune. En alimentant simultanément les deux anodes évoquées ci-dessus, la DEL présente la couleur jaune. Nous exploiterons cette possibilité.

Grâce à un système de multiplexage qui sera explicité plus loin, l'animation aura une capacité de 256 images, que l'on pourra programmer selon ses goûts. La finesse de la programmation est telle que pour chaque image on peut attribuer **à chaque DEL** l'une des quatre situations suivantes :

- l'extinction,
- la couleur verte,
- la couleur rouge,
- la couleur jaune.

Une base de temps à période réglable fixe la vitesse de la succession des images.

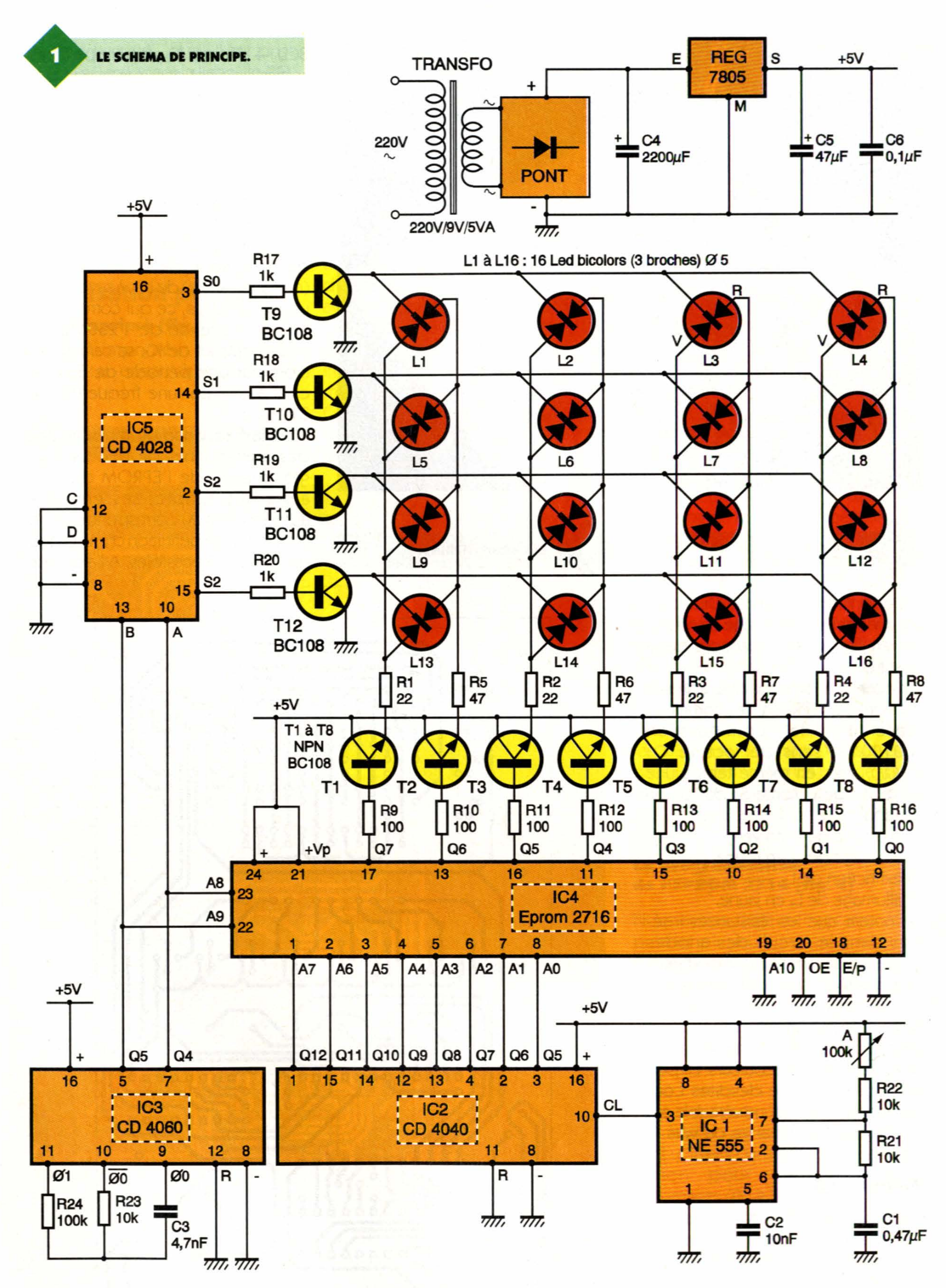
Le fonctionnement (fig. 1 et 2)

Base de temps du programme

Le circuit intégré référencé IC_1 est un « 555 », le timer bien connu et universellement répandu. Il délivre sur sa sortie des créneaux dont la période est déterminée par les valeurs de C_1, R_{21}, R_{22} et surtout par la position angulaire du curseur de l'ajustable A. En position médiane du curseur, la période des signaux générés est de l'ordre de 25 millisecondes. Ces créneaux attaquent l'entrée « Clock » d'un compteur IC_2, un CD 4040, qui est un compteur possédant douze étages binaires montés en cascade.

Seules les huit sorties Q_5 à Q_{12} sont exploitées. Ces 8 bits permettent un comptage de 0 à 255 (soit 256 positions élémentaires). La période de ce comptage est celle de la sortie Q_4, placée immédiatement en amont de la sortie Q_5.

Pour une position médiane du curseur de l'ajustable, la période de comptage de IC_2 est alors de 25 ms x 2^4 = 400 ms, ce qui correspond à une fréquence de 2,5 Hz. Les sorties Q_5 à Q_{12} de IC_2 sont reliées aux huit entrées-adresses A_0 à A_7 de l'EPROM 2716, référencé IC_4. Chacune des 256 adresses correspond à une image. L'encart technique inséré en fin d'article rappelle le fonctionnement d'une EPROM 2716.



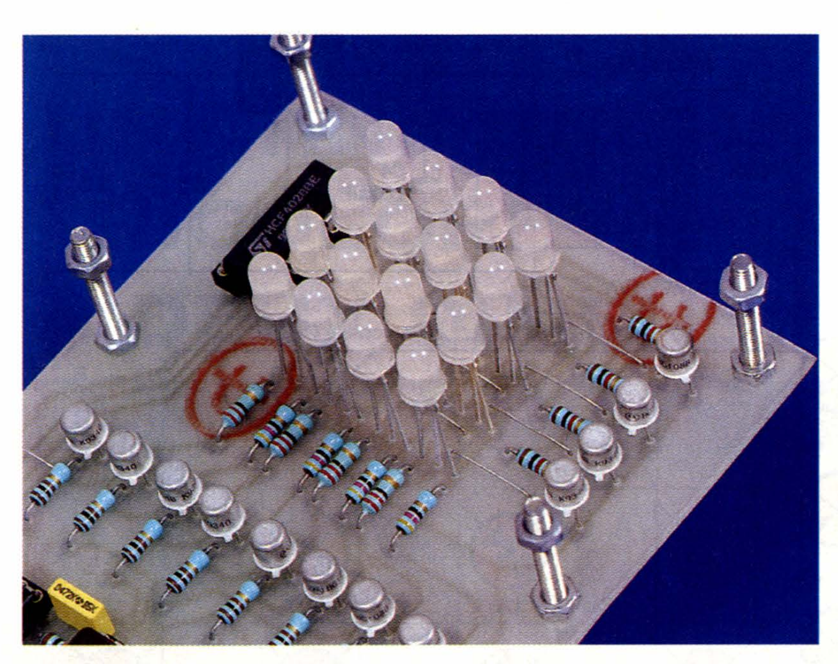
1 LE SCHEMA DE PRINCIPE.

Commande des DEL tricolores

Les huit sorties Q_0 à Q_7 de l'EPROM alimentent les bases des transistors T_1 à T_8 par l'intermédiaire de huit résistances référencées R_9 à R_{16}.

Ces transistors sont montés en collecteur commun. Dans leur circuit émetteur sont montées huit résistances ainsi que les anodes vertes et rouges des DEL. Deux transistors consécutifs alimentent ainsi une colonne de 4 DEL. Par exemple, T_7 et T_8 alimentent respectivement les anodes vertes et rouges de la quatrième colonne. Les anodes vertes sont montées en parallèle entre elles ; il en est de même en ce qui concerne les anodes rouges. Les cathodes sont également reliées en parallèle, mais par ligne de 4 DEL. Ces lignes aboutissent aux collecteurs de quatre transistors T_9 à T_{12} montés en émetteur commun. Ces derniers sont saturés par les sorties S_0 à S_3 d'un décodeur IC_5, un CD 4028. Nous en reparlerons au paragraphe suivant.

Avec cette disposition matricielle des alimentations des DEL, on peut remarquer qu'il est possible – et ce-





LES DEL TRICOLORES.

2 LE CIRCUIT IMPRIME.

COLOR

la pour n'importe quelle DEL – de commander son allumage en rouge, en vert, en jaune, ou encore de la laisser éteinte.

Par exemple, si pour une adresse donnée de l'EPROM, les sorties Q_i présentent la configuration 10010011 (sens de lecture $Q_7 \rightarrow Q_0$), avec en même temps une activation de la sortie S_0 de IC_5, on obtiendra :

- l'allumage de L_1 en vert,
- l'allumage de L_2 en rouge,
- l'extinction de L_3,
- l'allumage de L_4 en jaune.

On notera que les résistances insérées dans le circuit des anodes rouges (47 Ω) sont plus importantes que celles qui sont insérées dans le circuit des anodes vertes (22 Ω). Cette disposition est volontaire et permet d'obtenir une égalité des luminosités des deux couleurs. En particulier, le mélange desdites couleurs aboutira à un jaune véritable qui ne vire pas vers l'orange ou vers le vert.

Multiplexage

Le circuit intégré IC_3 est un CD 4060. Il s'agit d'un compteur comportant 14 étages binaires montés en cascade. Mais il possède en outre son propre oscillateur.

Ainsi, au niveau de la sortie Q_0 (broche 9), et compte tenu des valeurs de R_{23} et de C_3, on relève des créneaux se caractérisant par une période de 100 µs. Seules les sorties Q_4 et Q_5 sont mises à contribution. Elles sont reliées aux entrées-adresses A_8 et A_9 de IC_4, d'une part, et aux entrées A et B du décodeur BCD → décimal IC_5, d'autre part. Ces sorties peuvent occuper quatre positions différentes, ce qui a pour effet de faire apparaître successivement un état haut sur les sorties S_0 à S_3 de IC_5, dont les entrées C et D, inutilisées dans la présente application, ont été reliées à l'état bas. La période de succession des états hauts sur les sorties S_0 à S_3 est celle qui est disponible sur la sortie Q_3 (non accessible) de IC_3, à savoir : 100 µs x 2^3 = 800 µs, ce qui correspond à une fréquence de 1 250 Hz. Le cycle complet de IC_5 se caractérise alors par une période de 3,2 ms, c'est-à-dire par une fréquence de 312,5 Hz.

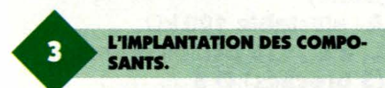
C'est la fréquence de multiplexage des quatre lignes de DEL. La programmation de l'EPROM devient alors très simple. Les entrées-adresses A_0 à A_7 correspondent à la possibilité de définition d'une image parmi les 256 possibles. A l'aide des

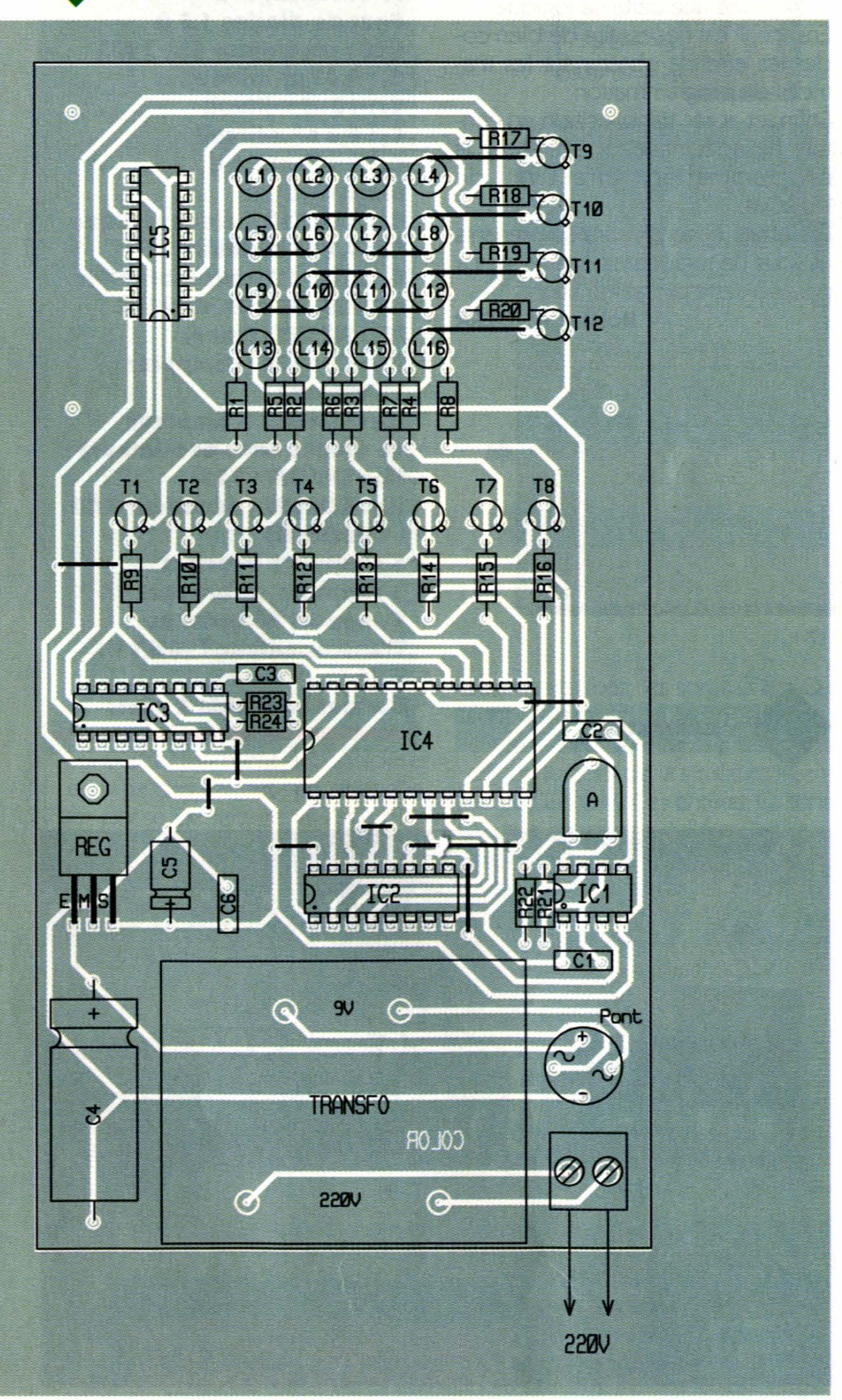
entrées-adresse A_8 et A_9 il est possible de sélectionner la ligne de DEL concernée. Nous en reparlerons au chapitre prochain lorsque la programmation de l'EPROM sera abordée.
On peut enfin noter que l'entrée-adresse A_{10} n'a pas été utilisée. On aurait pu la mettre à contribution et obtenir... 512 images différentes.

Réalisation pratique

Circuit imprimé (fig. 2)

Le circuit imprimé n'est pas très complexe au niveau de la configuration des pistes. Les moyens usuels sont applicables. Toutefois, il est bon de se procurer auparavant les composants, surtout le transformateur, afin de pouvoir modifier éventuellement les implantations des pastilles. Après gravure dans le bain de perchlorure de fer, le module sera à rincer très soigneusement. Par la suite, toutes les pastilles seront à percer à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre. Certains trous seront à agrandir étant donné qu'ils correspondent à des composants dont les diamètres des connexions sont plus importants. C'est le cas du transformateur, de la capacité électrolytique C_4, du pont de diodes, du bornier soudable, du régulateur et de l'ajustable.


3 L'IMPLANTATION DES COMPOSANTS.



Implantation des composants (fig. 3)

On soudera d'abord les straps de liaison. Ces derniers sont nombreux mais, grâce à eux, il y a moyen d'éviter le très fastidieux problème de l'époxy double face. Ensuite, on implantera les résistances, les supports des circuits intégrés, les transistors et les capacités. Les DEL sont à souder très soigneusement. D'abord au niveau de leur orientation.
Il y a donc lieu de bien repérer les anodes vertes et rouges à l'aide d'un ohmmètre et de les monter de façon que les anodes vertes soient bien reliées aux numéros de repérage des résistances R_1 à R_8.
Les résistances R_1 à R_4 correspondent aux anodes vertes, tandis que les résistances R_5 à R_8 sont à relier aux anodes rouges. Ensuite, ces DEL doivent avoir un alignement mécanique impeccable.
L'esthétique de l'animation en dépend directement. Une bonne méthode consiste à monter sur le module une plaquette rectangulaire percée de seize trous parfaitement alignés et présentant entre eux les distances prévues par les pastilles du circuit imprimé (7,5 mm).
Cette plaquette sera fixée, une fois les DEL insérées (sans les souder dans un premier temps), sur le module, l'écartement étant réalisé par des écrous faisant office d'entretoises.

La programmation de l'EPROM 2716 (fig. 4)

Nous avons déjà eu l'occasion de publier plusieurs programmateurs d'EPROM dans notre revue. Tous ces programmateurs conviennent. En général, les 2^{11} (soit 2 048) adresses sont gérées par un ensemble de trois roues codeuses hexadécimales pouvant occuper toutes les positions comprises entre 000 et 7FF. Pour des raisons de simplification, les deux roues codeuses de droite sont utilisées dans la présente application pour déterminer les 256 images (00 à FF).
La roue codeuse de gauche, pour chaque image, permet de définir la ligne de DEL. De ce fait, elle ne pourra occuper que les positions de 0 à 3. Concernant les deux roues codeuses de programmation, elles représentent la notation hexadécimale de la configuration binaire des entrées/sorties Q_i de l'EPROM.
La **figure 4** illustre un exemple de début de programmation.
On remarquera que chaque image a été « dessinée » séparément. A la droite de l'image ont été prévues

4 L'AFFICHAGE DES DEL.

Image				Vert				Rouge				Adres.			Prog.	
●	●	●	●					X	X	X	X	0	0	0	0	F
○	○	○	○									1	0	0	0	0
○	○	○	○									2	0	0	0	0
○	○	○	○									3	0	0	0	0
●	●	●	●					X	X	X	X	0	0	1	0	F
●	●	●	●					X	X	X	X	1	0	1	0	F
○	○	○	○									2	0	1	0	0
○	○	○	○									3	0	1	0	0
●	●	●	●					X	X	X	X	0	0	2	0	F
●	●	●	●					X	X	X	X	1	0	2	0	F
●	●	●	●					X	X	X	X	2	0	2	0	F
○	○	○	○									3	0	2	0	0
●	●	●	●					X	X	X	X	0	0	3	0	F
●	●	●	●					X	X	X	X	1	0	3	0	F
●	●	●	●					X	X	X	X	2	0	3	0	F
●	●	●	●					X	X	X	X	3	0	3	0	F
◎	◎	◎	◎	X	X	X	X					0	0	4	F	0
●	●	●	●					X	X	X	X	1	0	4	0	F
●	●	●	●					X	X	X	X	2	0	4	0	F
●	●	●	●					X	X	X	X	3	0	4	0	F
◎	◎	◎	◎	X	X	X	X					0	0	5	F	0
◎	◎	◎	◎	X	X	X	X					1	0	5	F	0
●	●	●	●					X	X	X	X	2	0	5	0	F
●	●	●	●					X	X	X	X	3	0	5	0	F
◎	◎	◎	◎	X	X	X	X					0	0	6	F	0
◎	◎	◎	◎	X	X	X	X					1	0	6	F	0
◎	◎	◎	◎	X	X	X	X					2	0	6	F	0
●	●	●	●					X	X	X	X	3	0	6	0	F
◎	◎	◎	◎	X	X	X	X					0	0	7	F	0
◎	◎	◎	◎	X	X	X	X					1	0	7	F	0
◎	◎	◎	◎	X	X	X	X					2	0	7	F	0
◎	◎	◎	◎	X	X	X	X					3	0	7	F	0
⊘	⊘	⊘	⊘	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	8	F	F
◎	◎	◎	◎	X	X	X	X					1	0	8	F	0
◎	◎	◎	◎	X	X	X	X					2	0	8	F	0
◎	◎	◎	◎	X	X	X	X					3	0	8	F	0
⊘	⊘	⊘	⊘	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	9	F	F
⊘	⊘	⊘	⊘	X	X	X	X	X	X	X	X	1	0	9	F	F
◎	◎	◎	◎	X	X	X	X					2	0	9	F	0
◎	◎	◎	◎	X	X	X	X					3	0	9	F	0

● rouge
◎ vert
⊘ jaune

successivement deux matrices 4 x 4 de programmation dans lesquelles on reporte, sous la forme d'une croix, la DEL que l'on désire allumer. La première matrice a été réservée à la couleur verte ($Q_7 \rightarrow Q_4$ de l'EPROM) tandis que la seconde correspond à la couleur rouge ($Q_3 \rightarrow Q_0$). Bien entendu, si l'on désire obtenir une couleur jaune, il convient de prévoir le marquage des croix dans les deux matrices, et cela pour les mêmes DEL. Il ne reste plus qu'à traduire la configuration des croix sur une ligne en notation hexadécimale. Par exemple, une configuration telle que

X	X			X			X

se traduit par la programmation

C	9

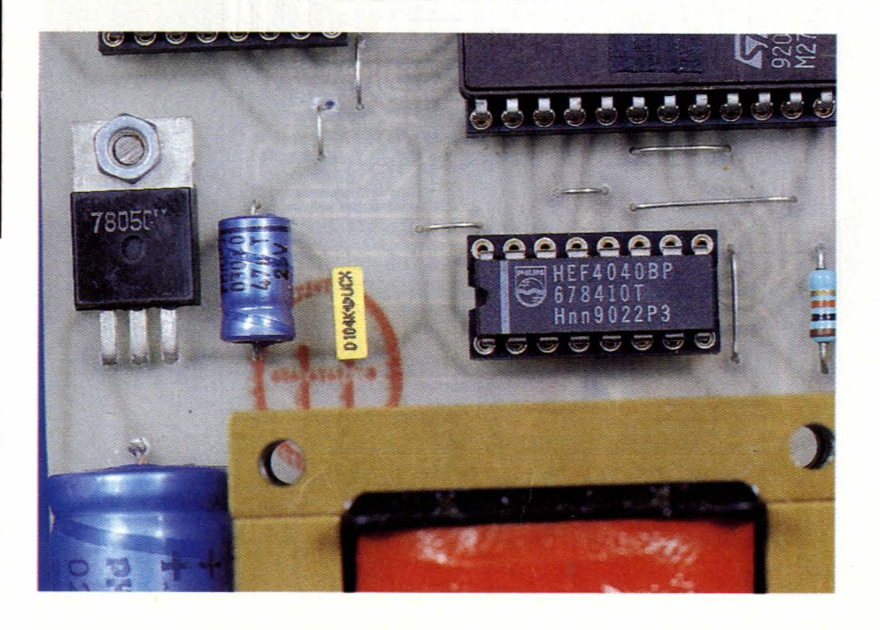
Cette programmation, qui peut paraître fastidieuse, doit être menée avec le plus grand soin.
D'abord, il convient de faire appel à son imagination pour obtenir une suite d'images se liant les unes aux autres avec une certaine logique.
Ensuite, il est nécessaire de bien coder les effets à obtenir sur les matrices de programmation.
Enfin, et après transposition en écriture hexadécimale, on passera à la programmation effective de l'EPROM.
Les effets obtenus sont surprenants et vous ne regretterez pas le temps passé à cette programmation.

Robert KNOERR

NOMENCLATURE

19 straps (16 horizontaux, 3 verticaux)
R_1 à R_4 : 4 x 22 Ω (rouge, rouge, noir)
R_5 à R_8 : 4 x 47 Ω (jaune, violet, noir)
R_9 à R_{16} : 8 x 100 Ω (marron, noir, marron)
R_{17} à R_{20} : 4 x 1 kΩ (marron, noir, rouge)
R_{21} à R_{23} : 3 x 10 kΩ (marron, noir, orange)
R_{24} : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
A : ajustable 100 kΩ
L_1 à L_{16} : 16 DEL bicolores (3 broches) Ø 5
Pont de diodes 1,5 A
REG : régulateur 5 V, 7805
C_1 : 0,47 µF milfeuil
C_2 : 10 nF milfeuil
C_3 : 4,7 nF milfeuil
C_4 : 2 200 µF/16 V électrolytique
C_5 : 47 µF/10 V électrolytique
C_6 : 0,1 µF milfeuil
T_1 à T_{12} : 12 transistors NPN BC 108, BC 109, 2N2222
IC_1 : NE555 (timer)
IC_2 : CD4040 (compteur 12 étages)
IC_3 : CD4060 (compteur 14 étages avec oscillateur)
IC_4 : EPROM 2716
IC_5 : CD4028 (décodeur BCD → décimal)
1 support 8 broches
3 supports 16 broches
1 support 24 broches
Transformateur 220 V/9 V/5 VA
Bornier soudable 2 plots

L'ALIMENTATION.



ENCART TECHNIQUE : L'EPROM 2716

a) Généralités

Le cycle programmation-effacement peut se répéter indéfiniment. La caractéristique essentielle d'une EPROM est surtout sa capacité, généralement exprimée en kilobits ou en kilo-octets. Cette valeur est le résultat de la multiplication du nombre d'adresses par le nombre d'entrées/sorties. Il existe ainsi des EPROM de 16 Kbits, 32 Kbits, 64 Kbits (8 Ko), pour ne citer que les plus courantes. L'EPROM 2716 se caractérise par :

– onze entrées-adresses binaires, soit 2^{11} = 2 048 adresses ;
– huit entrées-sorties de données, soit 2^8 = 256 valeurs (8 bits).

Une telle EPROM a donc une capacité de : 2 048 x 8 = 16 384 bits, soit 16 Kbits.

Lorsqu'une EPROM est vierge, ses sorties présentent des états hauts, et cela pour toutes les adresses.

b) Fonctionnement

La broche 24 est à relier au « plus » de l'alimentation sous un potentiel de 5 V, tandis que le « moins » correspond à la broche 12. La broche 21, référencée Vpp, est soumise à un potentiel de 5 V lors de l'utilisation normale de l'EPROM en phase de lecture. Pour la programmation, il convient de la relier en permanence à un potentiel de 25 V. On reconnaît également les onze entrées-adresses référencées A_0 à A_{10}, ainsi que les huit entrées/sorties Q_0 à Q_7. Cette appellation d'entrées/sorties se justifie par le fait qu'en phase de programmation les broches Q_0 à Q_7 sont effectivement à considérer comme des entrées ; en revanche, en phase de lecture, il s'agit bien de sorties. Les entrées OE et E/PROGR permettent de piloter l'EPROM, comme l'indique le tableau de la **figure 5**. On peut considérer que l'EPROM occupe deux états principaux : la lecture et la programmation. Pour la lecture, les entrées OE et E/PROGR sont soumises simultanément à un état bas. Dans ce cas, pour un adressage donné, présenté sur les entrées A_0 à A_{10} sous une forme binaire (2 048 possibilités), on relève sur les sorties Q_0 à Q_7 l'état logique programmé. En phase de programmation, l'entrée OE est à relier au potentiel + 5 V, tandis que la broche « + Vpp » est à soumettre à un potentiel de 25 V. Tant que l'entrée E/PROGR reste soumise à un état bas, les sorties Q_0 à Q_7 sont à l'état de haute impédance, c'est-à-dire qu'elles se trouvent déconnectées de la structure interne de l'EPROM. Ces entrées Q_i sont alors à soumettre à l'état logique désiré en vue de la programmation. Cette dernière se réalise effectivement lors d'une impulsion de 5 V se caractérisant par une durée de 50 ms, sur l'entrée E/PROGR.

c) Effacement

Une EPROM peut s'effacer en laissant pénétrer par sa lucarne un rayonnement ultraviolet. En utilisant un tube actinique classique et en respectant une distance de 4 à 5 cm entre l'EPROM et le tube, l'effacement se réalise généralement au bout d'une durée de 12 à 15 minutes. A noter qu'il est impossible de réaliser un effacement partiel d'une EPROM. Ce dernier ne peut être que général.

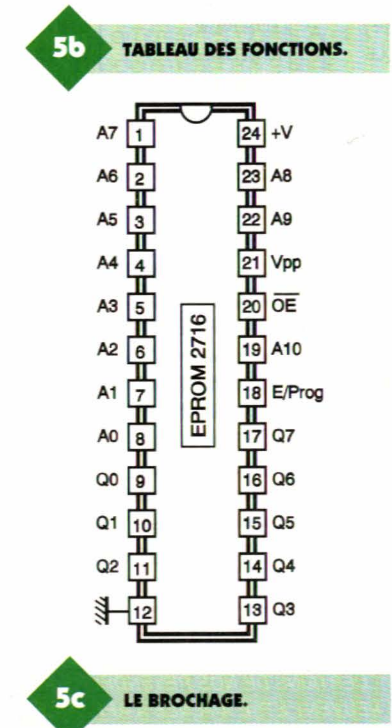
5a STRUCTURE INTERNE D'UNE 2716.

Entrées / Sorties: Q7 Q6 Q5 Q4 Q3 Q2 Q1 Q0 — E/Progr., OE → Logique → Buffers Entrée /Sortie — Adresses A0 A1 A2 A3 → Décodeur Y — A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 → Décodeur X → Mémoire matricée 128 x 128

MODE	DATA Qi	E/PROGR. Validation générale et programmation	OE Validation des sorties	Vpp (Volts)	Masse (Volts)	+V (Volts)
Lecture	Sortie des données	0	0	5	0	5
Sortie inactivée	Haute impédance	X	1	5	0	5
Attente	Haute impédance	1	X	5	0	5
Programmation	Entrée des données	impulsion 50ms	1	25	0	5
Vérification des program.	Sorties des données	0	0	25	0	5
Inactivation du program.	Haute impédance	0	1	25	0	5

(X) Etat indifférent

5b TABLEAU DES FONCTIONS.



5c LE BROCHAGE.

CEN

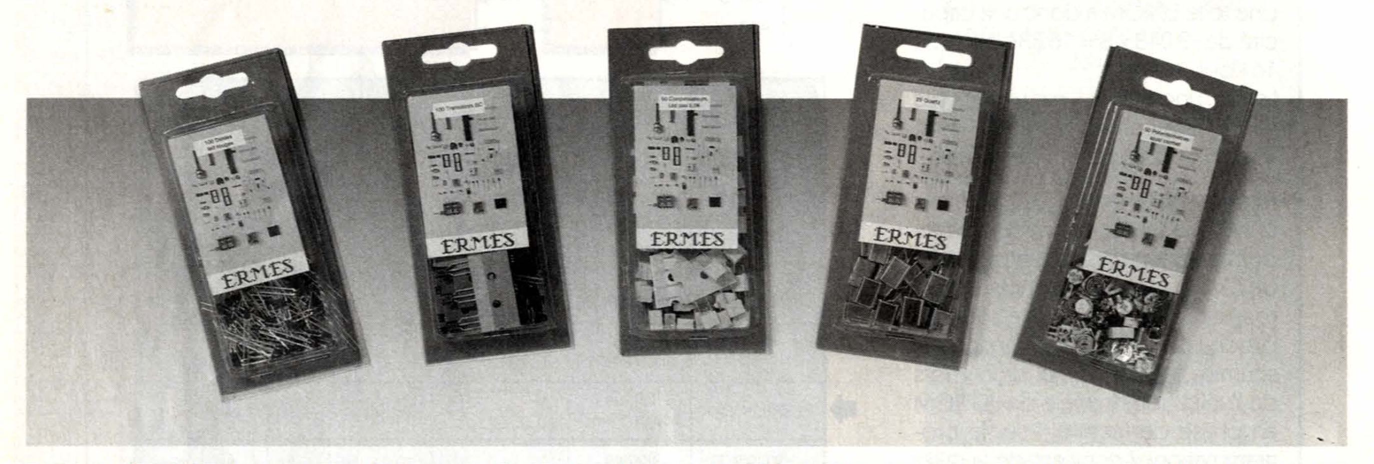
VOUS PROPOSE

ERMES

COMPOSANTS ELECTRONIQUES en POCHETTES

NB	FAMILLE	CONTENU	PRIX TTC
25	**Ampoules**	E10, BA9S, LUCIOLE, ETC... DE 3 A 24V	30,00
50	**Circuits intégrés 4000**	DIVERSES REFERENCES DANS LA SERIE COURANTE	50,00
50	**Circuits intégrés 74LS**	DIVERSES REFERENCES DANS LA SERIE COURANTE	50,00
25	**Circuits intégrés linéaires**	NE 555, LM 741, LM 324, LM 339, ETC...	50,00
10	**Commutateurs DIP SWITCH**	DE 2 A 10 CONTACTS	30,00
30	**Condensateurs ajustables**	VALEURS DIVERSES CERAMIQUES ET PLASTIQUES	30,00
100	**Condensateurs céramiques**	PAS DE 2,54 ET 5,08 - VALEURS DIVERSES DE 1 pF A 10 nF	30,00
100	**Condensateurs chimiques**	AXIAL, RADIAL, 10 A 63V DE 1µF A 4700 µF	45,00
50	**Condensateurs LCC pas de 5,08 mm**	VALEURS DIVERSES DE 1 nF A 1 µF	30,00
50	**Condensateurs tantales gouttes**	DE 6,3V A 35V - VALEURS DIVERSES DE 0,1 µF A 33 µF	30,00
5	**Condensateurs variables**	VALEURS DIVERSES	30,00
100	**Condensateurs multicouches axiaux**	VALEUR 100 nF	30,00
100	**Condensateurs multicouches radiaux**	VALEUR 100 nF	30,00
50	**Condensateurs plastiques axiaux**	DE 63V A 400V DE 1 nF A 1 µF	30,00
100	**Condensateurs plastiques radiaux**	DE 63V A 400V DE 1 nF A 1 µF	30,00
100	**Diodes LED diverses**	RECTANGULAIRES, TRIANGULAIRES, RONDES, PLATES	40,00
100	**Diodes LED rouges**	DIAMETRE 3 mm	40,00

NB	FAMILLE	CONTENU	PRIX TTC
50	**Fusibles verre**	TAILLE T20 T32 - VALEURS DIVERSES, LENTS, RAPIDES	30,00
20	**Potentiomètres ajustables 10 tours**	VALEURS DIVERSES	30,00
10	**Potentiomètres ajustables 15-20 tours**	VALEURS DIVERSES	30,00
50	**Potentiomètres ajustables carbone**	MINIATURES - VALEURS DIVERSES DE 10Ω A 1 MΩ	30,00
50	**Potentiomètres ajustables cermet**	MINIATURES - VALEURS DIVERSES DE 10Ω A 1 MΩ	40,00
10	**Potentiomètres rectilignes**	POT LIN, LOG, SIMPLE, DOUBLE, TAILLES DIVERSES	30,00
20	**Potentiomètres rotatifs**	POT LIN, LOG, SIMPLE, DOUBLE, AXES DIAMETRES DIVERS	30,00
25	**Quartz**	FREQUENCES DIVERSES BOITIERS HC 6, HC 18	30,00
10	**Relais**	DIVERS DE 5 A 48V	30,00
50	**Réseaux de résistances**	BOITIERS SIL ET DIL VALEURS ET BROCHAGES DIVERS	30,00
200	**Résistances 1% par 200**	1/4 W 1/2 W - VALEURS DIVERSES DE 1Ω A 100 KΩ	30,00
1000	**Résistances 5% par 1000**	1/8 W 1/4 W 1/2 W - VALEURS DIVERSES DE 1 Ω A 1 MΩ	50,00
25	**Selfs**	AXIALES ET RADIALES - VALEURS DIVERSES DE 1 mH A 10 mH	30,00
100	**Supports double lyre**	DE 6 BROCHES A 40 BROCHES	30,00
100	**Transistors BC**	BOITIERS PLASTIQUES TO 92 : BC 237, BC 557, BC 558 ETC...	30,00
50	**Transistors BF**	BOITIERS PLASTIQUES TO 92 : BF 422, BF 255 ETC...	30,00
15	**Inters et voyants**	INTERRUPTEURS ET VOYANTS DIVERS	30,00



LES REVENDEURS DANS VOTRE DEPARTEMENT

DEP	NOM	ADRESSE	VILLE	TÉL.
02	TELE VIDEO INFORMATIQUE	78, av. de Compiègne	SOISSONS	23 53 63 80
06	COMPOSANTS DIFFUSION JEAMCO	12, rue Tonduti de L'Escarene	NICE	93 85 83 78
12	EDS ELECTRONIQUE	30, rue Béteille	RODEZ	65 68 38 29
13	COM ELECTRONIQUE	85, rue Liandier	MARSEILLE	91 78 34 94
13	DIE BANK ELECTRONIQUE	25, boulevard Carnot	GARDANNE	45 58 38 65
13	SERVICE ELECTRONIQUE	5, rue Simian Jauffrey	MIRAMAS	90 50 01 52
14	ETABLISSEMENT FRANÇOIS	4 bis, rue Duhamel	USIEUX	31 31 67 71
15	Bricolage Modélisme Electronique	8 bis, rue du Buis	AURILLAC	71 48 23 99
19	CORREZE ELECTRONIQUE	7, rue du Docteur Valette	TULLE	55 26 50 44
21	DIJON COMPOSANTS	48, rue du Faubourg Raines	DIJON	80 42 05 04
24	ETS POMMAREL	14, place Doublet	BERGERAC	53 57 02 65
26	CHEYNIS ELECTRONIQUE	4, les résidences du Parc	MONTELIMAR	75 01 39 03
30	COMPO ELECTRONIQUE	136, route d'Avignon	NIMES	66 26 00 08
31	SYSELCO	1, allée Charles de Fite	TOULOUSE	61 42 80 20
31	BRICO-PRO-TELE 31	2, rue des Tamaris "Les Vergés'	ROQUES-SUR-GARONNE	61 72 43 38
34	ELECTRONIQUE DIFFUSION	155, boulevard L. Blanc	LUNEL	67 83 26 90
34	JF ELECTRONIQUE	7, rue de l'Amiral Courbet	BEZIERS	67 35 26 47
36	FLOTEC	44, rue Grande	CHATEAUROUX	54 27 69 18
37	RADIO SON	5, place des Halles	TOURS	47 38 23 23
38	ELECTRON BAYARD	11 bis, rue Cornellie Jemond	GRENOBLE	76 54 23 58
42	RADIO SIM	18, place Jacquard	ST-ETIENNE	77 32 74 62
44	E 44 ELECTRONIQUE	92, quai de la Fosse	NANTES	40 73 53 75
45	TANDELEC	48, rue Jean Jaurès	MONTARGIS	38 85 74 14
59	SJF COMPOSANTS	5, rue Cantimpré	CAMBRAI	27 78 23 22
59	ELECTRONIQUE DIFFUSION	15, rue de Rome	ROUBAIX	20 70 23 42

DEP	NOM	ADRESSE	VILLE	TÉL.
59	ELECTRONIQUE DIFFUSION	16, rue de la Croix d'Or	DOUAI	27 87 70 71
59	ELECTRONIQUE DIFFUSION	19, rue du docteur Lemaire	DUNKERQUE	28 66 60 90
59	ELECTRONIQUE DIFFUSION	234, rue des Postes	LILLE	20 30 97 96
59	ELECTRONIQUE DIFFUSION	39, av. de St-Amand	VALENCIENNES	27 30 97 71
62	VF ELECTRONIC	166, bd Victor Hugo	CALAIS	21 96 11 31
62	ELECTRONIQUE DIFFUSION	50, avenue Lobbedez	ARRAS	21 71 18 81
63	ATOLL	37, rue des Jacobins	CLERMONT FERRAND	73 91 86 92
63	ELECTRON SHOP	20, avenue de la République	CLERMONT FERRAND	73 91 12 89
67	CB CENTER	12, Grande Rue	HAGENEAU	88 93 20 08
69	ELECTRONIQUE DIFFUSION	45, rue Maryse Bastié	LYON	78 76 90 91
69	LRC ELECTRONICS	88, quai Pierre Scize	LYON	78 39 69 69
69	ESPACE AUTO	122 bis, av. Jules Guesde	VENISSIEUX	78 00 26 46
72	DIFFELEC	112 bis, rue Voltaire	LE MANS	43 24 36 70
73	AUDIO ELECTRONIQUE	106, rue d'Italie	CHAMBERY	79 85 02 63
75	SOCIETE R A M	131, bd Diderot	PARIS	(1) 43 07 62 45
76	RADIO COMPTOIR	61, rue Ganterie	ROUEN	35 71 41 73
76	SONOKIT ELECTRONIQUE	74, rue Victor Hugo	LE HAVRE	35 43 33 60
78	SONEL DIFFUSION	Z.A. Lesculs Baillets		
		10, allée du Point du Jour	CONFLANS STE HONORINE	39 19 91 79
80	COMPO DIF	14, rue Jean Calvin	AMIENS	22 91 11 49
83	AZUR ELECTRONIQUE	280, bd Maréchal Joffre	TOULON	94 03 67 60
89	SENS ELECTRONIQUE	Galerie March. Euromarché		
		Route de Maillot	SENS	86 65 68 07
92	ELECTRONIQUE DIFFUSION	43, rue Victor Hugo	MALAKOFF	(1) 46 57 68 33
BEL	I. ELECTRONIQUE de Boiserie	119/121, rue de Zwevegem	COURTRAI (Belgique)	19 56 21 59 83

CERTAINS DE NOS REVENDEURS AYANT DES CHARGES SUPPLEMENTAIRES (FRAIS DE DOUAINE, FRAIS DE PORT, ETC.) PEUVENT ETRE AMENES A APPLIQUER DES PRIX LEGEREMENT SUPERIEURS A CEUX ANNONCES DANS CETTE PUBLICITE. RECHERCHONS REVENDEURS CONSULTEZ-NOUS.

CEN 472 RUE DU BLANC SEAU 59200 TOURCOING FAX 20 36 94 01
IMPORT EXPORT VENTE EXCLUSIVE AUX REVENDEURS ET INDUSTRIES

L'APPAREIL A CADRE MOBILE

Malgré l'avènement des multimètres digitaux, le multimètre analogique ou à cadre mobile est toujours utilisé et le sera encore de nombreuses années.

En effet, des variations de la tension mesurée sont plus facilement décelables sur un appareil à aiguille. Conscients de ce fait, les fabricants de multimètres digitaux incorporent maintenant à leurs appareils, un bargraph, qui imite un galvanomètre.

Constitution d'un appareil à cadre mobile

Le cœur de cet appareil est un galvanomètre dont le déplacement de l'aiguille est causé par le passage d'un courant dans un bobinage se trouvant sur un cadre mobile soumis à l'action d'un aimant. L'aiguille est bien sûr solidaire du cadre. On donne à cet appareil le nom d'appareil magnétoélectrique. Il est polarisé, c'est-à-dire que le sens du déplacement de l'aiguille dépend du sens du courant qui le traverse.

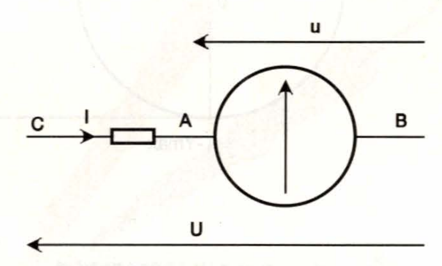
L'aiguille se déplace devant un cadran gradué (souvent de 0 à 100), indiquant la quantité de courant traversant le bobinage. Un ressort en spirale assure l'arrêt et le maintien de l'aiguille devant la graduation, et assure son retour au point zéro lorsque le courant devient nul. Ce point zéro est réglable à l'aide d'une vis se trouvant à l'aplomb de l'axe du ressort. Il existe des galvanomètres de différentes sensibilités, celle-ci pouvant varier de 10 µA pour les appareils très sensibles à 1 mA pour les appareils peu sensibles.

La qualité d'un multimètre analogique se caractérise par deux points essentiels : sa sensibilité et sa résistance interne. On dit souvent d'un appareil qu'il présente, par exemple, 20 kΩ par volt de résistance interne. Cela veut dire que, sur la gamme 10 V, il présentera une résistance de 200 kΩ. Plus cette résistance interne sera élevée, moins l'appareil causera de perturbation dans le circuit sur lequel il sera connecté.

La fonction ampèremètre

Si la déviation totale de l'aiguille d'un galvanomètre est obtenue lorsqu'un courant de 100 µA traverse son cadre, il est bien évident que l'on ne pourra pas mesurer directement un courant de 1 A à l'aide de celui-ci. Il convient alors de disposer à ses bornes, en parallèle, différents shunts (pour un appareil à calibres multiples), qui opéreront un partage du courant, ne faisant circuler dans la bobine qu'une fraction de ce dernier.

Prenons un exemple. Nous désirons concevoir un ampèremètre permettant la lecture d'un courant de 1 A pleine échelle, à l'aide d'un galvanomètre dont la déviation totale est obtenue pour un courant de 100 µA traversant son cadre. Examinons le schéma de la **figure 1**. Nous disposons de :



1 L'AMPEREMETRE.

r = résistance interne du galvanomètre de déviation totale de 100 µA

R = résistance du shunt

I = courant traversant le fil de mesure

I_1 = courant traversant la bobine du galvanomètre

I_2 = courant traversant le shunt

U = d.d.p. entre les points A et B.

Si l'on applique la loi des nœuds (à un nœud, la somme des courants sortants est égale au courant entrant), nous obtenons :

$I = I_1 + I_2$

et l'on a :

$U = r \times I_1$ et $U = R \times I_2$

ce qui donne :

$r \times I_1 = R \times I_1$

U = 0,1 V (1 000 Ω x 0,0001 A).

Si r = 1 000 Ω, I_1 = 100 µA et I_2 = 0,9999 A ($I_1 - I_2$), alors :

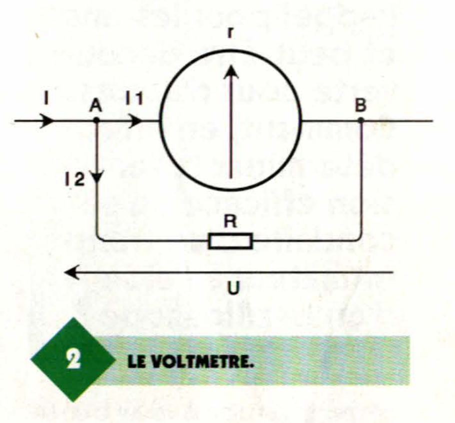
R = 0,1 V/0,9999 A = 0,10001 Ω.

Il sera ainsi facile de déterminer les diverses résistances shunts qui permettront la fabrication d'un ampèremètre à plusieurs calibres. Le plus souvent, ce seront les gammes 100 µA, 1 mA, 100 mA, 1 A et 10 A qui seront prévues et qui permettront la résolution de tous les cas de figure.

La fonction voltmètre

Il est bien évident qu'un multimètre ne permettant que la lecture des courants serait incomplet. Il est nécessaire de lui adjoindre la possibilité de lecture des tensions.

Considérons le schéma de la **figure 2**.



2 LE VOLTMETRE.

La résistance R en série avec r (résistance interne du galvanomètre) et I courant entrant.

U sera égale à (R x I) + (r x I)

ou U = I (R + r).

En se basant sur l'exemple précédent, et pour les mêmes caractéristiques du galvanomètre (1 000 Ω de résitance et 100 µA pleine échelle), pour une déviation totale de l'aiguille, la d.d.p. entre les points C et B ne sera pas la même qu'entre les points A et B. Elle sera évidemment plus grande.

Si nous prenons pour R la valeur de 99 kΩ, la résistance totale du montage vaudra 100 kΩ. Si l'on applique une tension de 10 V aux bornes C et B, nous obtiendrons :

u = U x (r/R + r) = 10 V x 0,01 = 0,1 V.

Cette tension de 0,1 V correspond donc au passage d'un courant de 100 mA au travers d'une résistance de 1 000 Ω.

On pourra ainsi équiper le voltmètre de différentes gammes de lecture :

100 mV ⇒ pas de résistance série

1 V ⇒ R série de 9 kΩ

10 V ⇒ R série de 999 kΩ

1 000 V ⇒ R série de 9,999 MΩ

ou plus simplement, les différentes résistances R seront montées en série et un commutateur connectera le point du diviseur de tension ainsi formé. Les valeurs seront alors différentes et vaudront 9 kΩ, 90 kΩ, 900 kΩ et 9 MΩ.

Patrice OGUIC

LA VALEUR INSTANTANEE, MOYENNE ET EFFICACE D'UN SIGNAL

Il n'est pas inutile de rappeler, de temps à autre, certaines règles fondamentales de l'électricité et de l'électronique. Rappel pour les uns et peut-être découverte pour d'autres. Comment, en effet, déterminer la tension efficace du secondaire d'un transformateur à l'aide d'un oscilloscope ?

Comment connaître la valeur d'un signal sinusoïdal à un moment donné de son évolution dans le temps ? Comment mesurer une tension alternative à l'aide d'un galvanomètre et en connaître sa valeur moyenne ? Autant de questions auxquelles le bref aperçu qui suit permettra d'apporter des réponses.

La valeur instantanée

Une tension est appelée tension sinusoïdale si sa représentation en fonction du temps est une sinusoïde. En se reportant au schéma de la **figure 1**, Ymax est appelé amplitude de la tension sinusoïdale mais est également connue sous le nom de valeur de crête. Le point « a » est la projection de A sur l'axe des sinus et Oa a donc pour mesure sin θ. Le vecteur OA tourne à une vitesse angulaire constante (ω). Le point « a » décrit sur l'axe des sinus un mouvement périodique sinusoïdal. La période correspond à un tour complet du point A égal à 2 Π radians et est notée T.

Nous venons de voir qu'un signal sinusoïdal alternatif est en perpétuel changement. La valeur instantanée de ce signal sera donc tantôt positive tantôt négative et même nulle. Il pourrait être très intéressant de connaître sa valeur. Cela est fait très simplement en calculant le sinus de l'angle θ, angle formé par le vecteur tournant et l'axe t. Ainsi, si nous sommes en présence d'une tension Ymax de + et – 20 V, on remarque sur le graphe que la valeur instantanée aura :

1°) + 20 V à Π2
2°) 0 V à Π
3°) – 30 V à 3 Π/2.

A l'instant où l'angle θ aura une valeur de 50°, la valeur instantanée de la tension sinusoïdale vaudra :

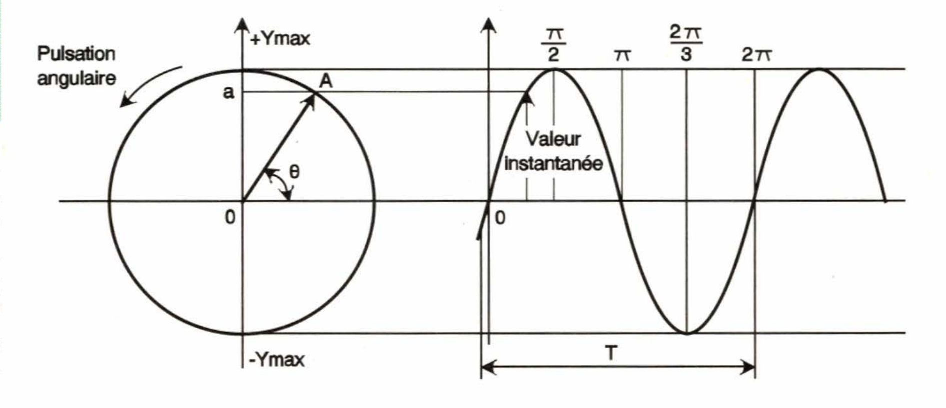
– valeur instantanée = Vmax X sin θ
– valeur instantanée = 20 x 0,766 = 14,14 V.

La valeur efficace

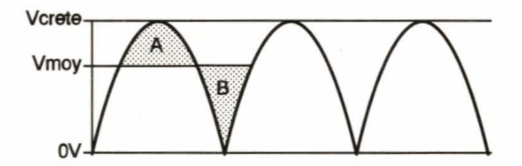
La valeur efficace d'un signal (tension alternative) correspond à la valeur de la tension continue qui, appliquée au même récepteur, provoquerait la même dissipation de chaleur (même puissance).

En d'autres termes, lorsqu'une tension alternative est connectée, par exemple à une résistance, la puissance dissipée ne correspond pas à la valeur crête du signal.

Pour un signal sinusoïdal, la valeur efficace sera égale à : Vcrête/racine de 2 ou Vcrête x 0,707.




1/2 VALEUR DE Y EN COORDONNÉES POLAIRES ET SA REPRESENTATION APRES LE REDRESSEUR A DIODES.



La valeur moyenne

Lorsqu'une mesure est effectuée afin de connaître la valeur d'une tension alternative à l'aide d'un multimètre analogique (galvanomètre à cadre mobile), ce n'est pas la valeur crête du signal qui est mesurée, mais une tension continue qui correspond à la valeur moyenne du signal alternatif redressé. Reportons-nous en **figure 2**. Nous apercevons deux zones hachurées. La valeur moyenne est égale à la tension continue pour laquelle les deux zones A et B ont exactement la même surface.

Cette valeur se calcule facilement à l'aide de la formule suivante :

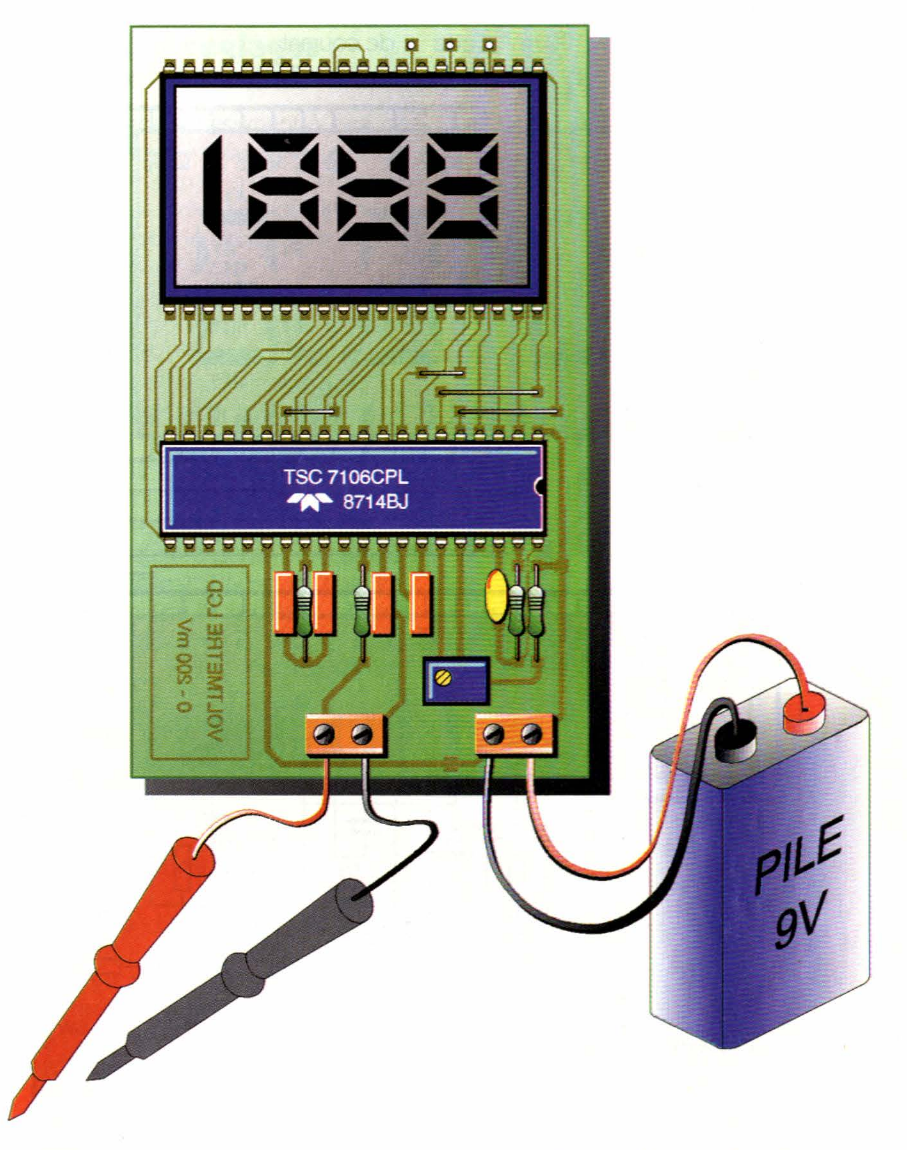
Vmoy = Vmax x 0,636, ou 2 Vmax/Π

Ainsi, une tension alternative redressée de 380 V crête aura une valeur moyenne de : 380 x 0,636 = 241 V.

Pour un signal triangulaire, la valeur efficace sera égale à : Vcrête/racine de 3. Le seul cas où la valeur efficace d'un signal sera égale à sa valeur crête sera celui du signal carré symétrique. Comment connaître, sans l'aide d'un oscilloscope pour mesurer la valeur crête, la valeur efficace d'un signal ? Il existe des multimètres pouvant effectuer cette mesure. Plus simplement, des circuits intégrés dédiés à cette fonction, et ne nécessitant pratiquement pas de composants externes, sont facilement disponibles dans le commerce de détail. Ils sont d'une précision excellente et permettent de réaliser à peu de frais des voltmètres donnant la valeur efficace d'un signal.



UN MODULE VOLTMETRE A LCD



Nombreux sont les montages nécessitant un affichage, tels les chargeurs de batterie, les alimentations ou les générateurs de fonctions.

Il est très facile, à l'aide des composants actuels, de réaliser un tel module, ainsi que vous pourrez le voir en réalisant le montage que nous vous proposons. D'un prix de revient modique, il pourra agrémenter la face avant de vos réalisations, tout en y apportant un meilleur confort d'utilisation.

Le circuit intégré ICL7106

S'il est aussi aisé de réaliser un voltmètre électronique de la précision avec une douzaine de composants, c'est qu'il existe des circuits intégrés tel le ICL7106. C'est un composant qui intègre toute la circuiterie nécessaire : un décodeur 7 segments, les drivers d'affichage, une tension de référence et une horloge cadençant le système. Il est prévu pour piloter un affichage LCD à 2 000 points.

Il dispose de caractéristiques électriques en faisant un outil de précision : auto-zéro, courant de polarisation d'entrée de 10 pA maximum, dérive de moins de 1 µV/°C. Il dispose d'entrées différentielles le désignant tout particulièrement dans l'emploi de ponts de mesures tels les jauges de contraintes ou les capteurs de pression. Il nécessite alors une alimentation symétrique. Mais il peut tout aussi bien être utilisé avec une alimentation simple fournie par exemple par une pile miniature de 9 V.

Il existe également en version pouvant piloter un affichage 7 segments à LED : c'est le circuit ICL7107. Nous n'avons pas choisi cette version, car la consommation que nécessite ce type d'affichage peut ne pas être compatible avec le courant que peut fournir l'alimentation de la réalisation dans laquelle sera incorporé le montage.

A titre d'information, nous fournissons en **figure 1** le schéma interne de l'étage d'entrée du circuit ICL7106.

Le schéma de principe

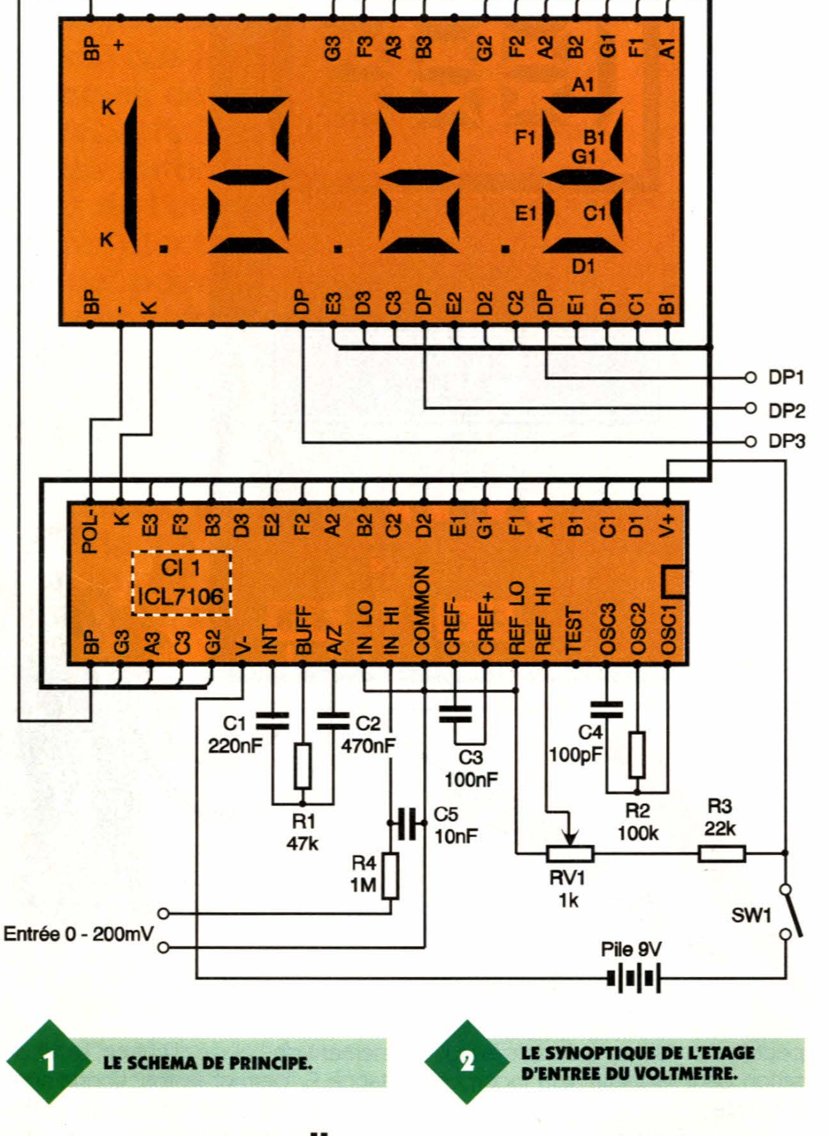
Il est représenté en **figure 1** et brille par sa simplicité. Tel que réalisé, il permet l'affichage d'une tension pleine échelle de 200 mV (199,9 mV). Il sera aisé, si une autre gamme de mesure est souhaitée, de réaliser un pont diviseur par 10 (2 V), par 100 (20 V) ou par 1 000 (200 V).

Nous allons voir brièvement la fonction des divers composants passifs connectés aux broches de CI_1. Pour cela, on se référera à la **figure 2,** pour mieux comprendre le fonctionnement de l'étage d'entrée. La résistance R_1 permet le fonctionnement d'une manière très linéaire du buffer et de l'intégrateur. Pour une échelle de 200 mV, elle aura une valeur de 47 kΩ, qu'il faudra porter à 470 kΩ si l'échelle est portée à 2 V. Le condensateur C_2 est la capacité d'auto-zéro.

Elle a une influence sur le bruit du système, et sur la gamme 200 mV où ce dernier est très important, une plus forte capacité doit être choisie (470 nF pour une gamme de 200 mV, 47 nF pour une gamme de 2 V). C_3 est la capacité de référence, et la valeur de 100 nF donne de bons résultats dans la majorité des cas. Les composants utilisés par l'horloge sont R_2 et C_4. La résistance sera toujours de valeurs 100 kΩ, et le condensateur sera déterminé par la formule : f = 0,45/RC. Pour une fréquence d'horloge de 48 kHz, ce qui

correspond à trois lectures par seconde, C_4 aura une capacité de 100 pF.

Enfin, la résistance ajustable RV_1 est utilisée pour le réglage de la tension de référence, tension qui devra être très exactement de 100 mV. Cette valeur sera lue entre le commun et le curseur (broche 5) de RV_1. Le montage est alimenté par une tension de 9 V fournie par une pile. Celle-ci aura une longue durée de vie, le montage ne consommant que très peu de courant.



1 LE SCHEMA DE PRINCIPE.

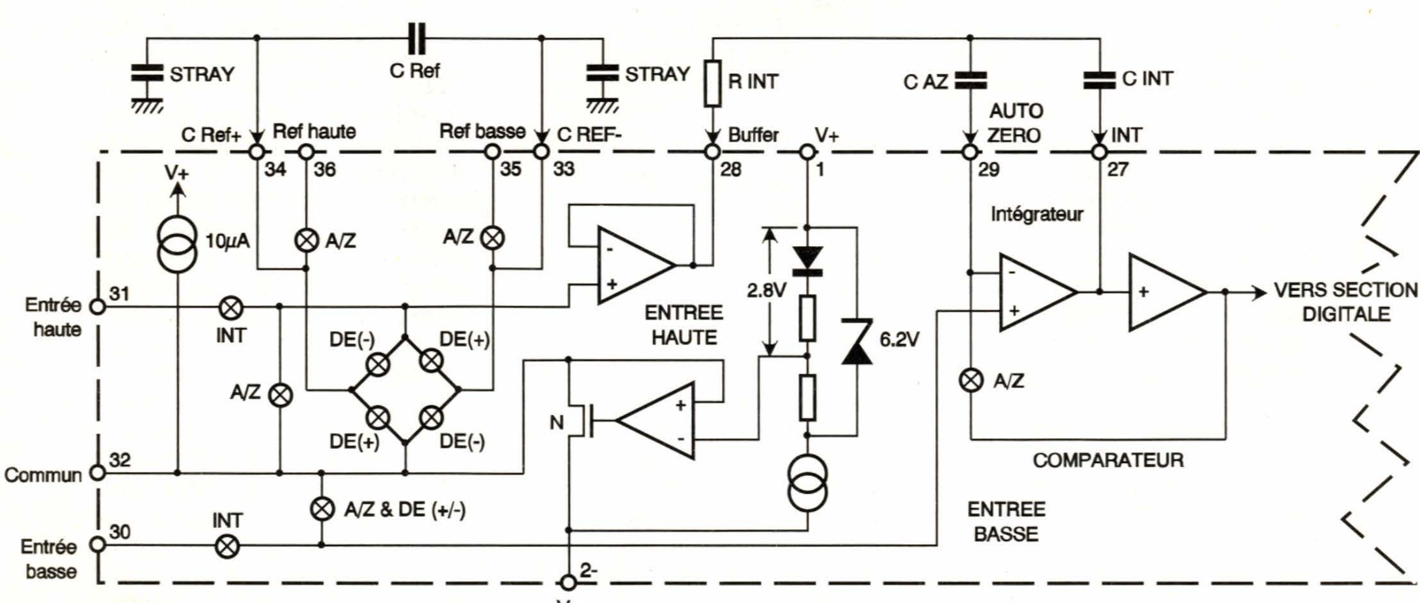
La réalisation pratique

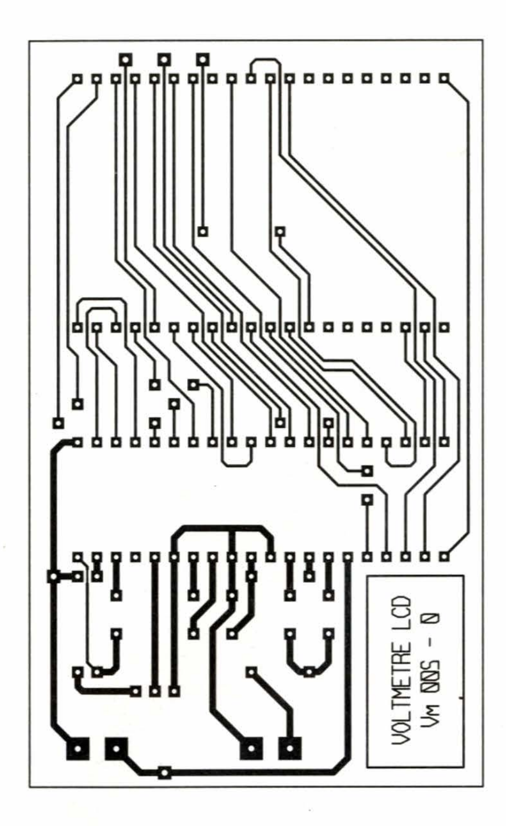
Le dessin du circuit imprimé est donné en **figure 3**. On utilisera le dessin donné en **figure 4** afin de mener à bien l'implantation des composants. Le circuit imprimé comportant un nombre relativement important de pistes fines, passant entre les différentes broches de CI_1 et de l'afficheur LCD, ne pourra être réalisé que par un procédé photographique. Une bonne solution consiste à effectuer une photocopie du circuit sur un papier peu épais. Ensuite, cette reproduction est enduite d'un produit rendant le papier translucide, ce qui permet le passage des rayons ultraviolets. Ce produit existe en bombe aérosol et est disponible auprès de nombreux revendeurs de composants électroniques. Avant toute chose, il conviendra de procéder à la mise en place des straps qui sont au nombre de six. L'afficheur LCD ainsi que le circuit intégré CI_1 seront placés sur des supports.

Les ponts décimaux DP_1, DP_2 et DP_3 ont été laissés non connectés, cela afin de pouvoir choisir la gamme de lecture.

Pour 200 mV pleine échelle, ce sera DP_1 qui devra être connecté à la masse, les deux autres broches étant alors reliées à BP. Si plusieurs gammes de lecture sont souhaitées, il sera alors plus simple de câbler un commutateur à deux circuits qui permettra, d'une part, la commutation du diviseur de tension et, d'autre part, l'allumage des ponts décimaux. L'alimentation du montage et l'entrée de la tension à mesurer s'effectuent sur des borniers à vis à deux points.

2 LE SYNOPTIQUE DE L'ETAGE D'ENTREE DU VOLTMETRE.





On prendra garde, lors de l'insertion de l'afficheur LCD sur son support, à ne pas appuyer au centre de celui-ci, ce qui se traduirait inévitablement par sa destruction.

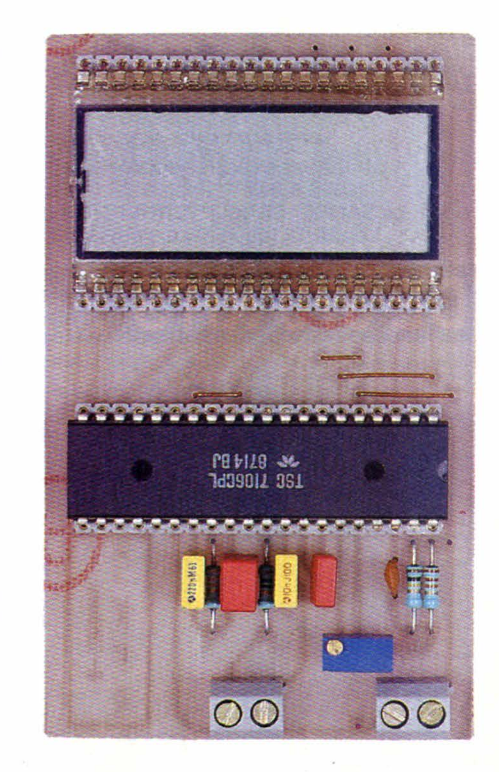
Les réglages et les essais

Les réglages se résument à peu de choses. Après avoir minutieusement vérifié le câblage, surtout au niveau des soudures de CI_1 et de l'afficheur LCD, on reliera le circuit à une source de tension de 9 V.

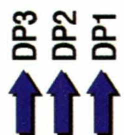
A l'aide d'un voltmètre de bonne précision, connecté entre le commun (REF LO, broche 35) et le curseur de la résistance ajustable RV_1 (REF HI, broche 36), on vérifiera la tension qui devra, en manœuvrant la vis de réglage de RV_1, atteindre très exactement 100 mV. C'est le seul réglage à effectuer.

On constatera ensuite, par comparaison avec le voltmètre, qu'une tension appliquée au montage indique la même valeur.

Patrice OGUIC

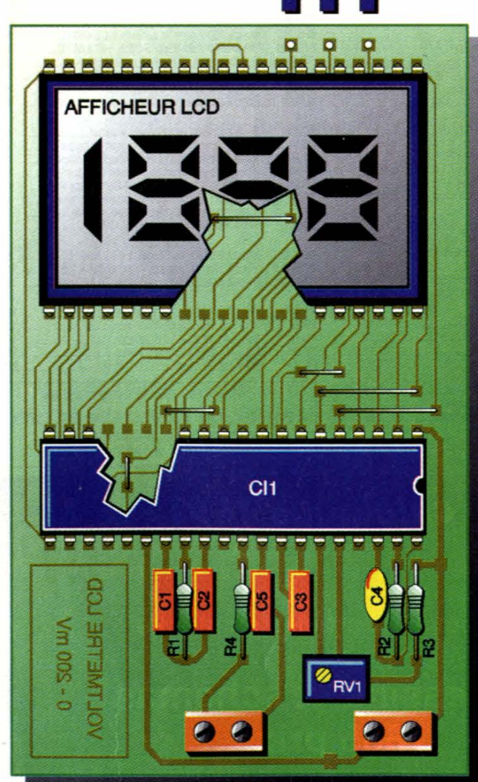


LE MODULE PRET AVANT SA MISE EN BOITIER.



LE CIRCUIT IMPRIME ET L'IMPLANTATION DES COMPOSANTS.

DP3 DP2 DP1





NOMENCLATURE

Résistances 1/4 W 5 %

R_1 : 47 kΩ (jaune, violet, orange)
R_2 : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
R_3 : 22 kΩ (rouge, rouge, orange)
R_4 : 1 MΩ (marron, noir, vert)
RV_1 : résistance ajustable multitours 1 kΩ

Condensateurs

C_1 : 220 nF
C_2 : 470 nF
C_3 : 100 nF
C_4 : 100 pF
C_5 : 10 nF

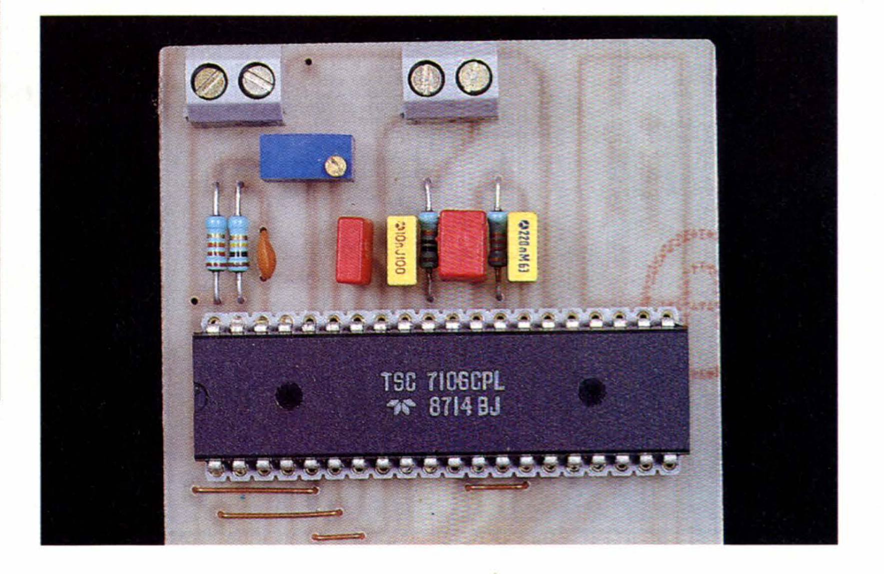
Circuit intégré

CI_1 : ICL7106

Divers

1 afficheur LCD 2000 points type 3902 Hamlin ou équivalent
4 longueurs de barrettes sécables tulipe à 20 points
2 borniers à vis à deux points

LE CIRCUIT INTEGRE REALISE TOUTES LES FONCTIONS.





200 Av. d'Argenteuil
92600 ASNIERES
Tél. 47.99.35.25 & 47.98.94.13
Fax. 47.99.04.78

VOTRE PARTENAIRE EFFICACE DEPUIS 1959

MAGASIN OUVERT du MARDI au VENDREDI
DE 9 h 30 à 12 h 30 & de 14 h 15 à 19 h.
Le SAMEDI SANS INTERRUPTION de 10 h à 18 h.
Le LUNDI (du 15/9 au 31/5) de 14 h à 18 h 30

+ DE 370 KITS

dont 200 EXPOSÉS EN MAGASIN + CONSEILS ET GARANTIS 1 AN. Notre sélection des plus vendus :

— A —

CH 81 Acupuncture électronique. Al 9 V / 30 mA ... 190
CH 1 Alarme auto par détection de consommation. Al. 12 V ... 140
CH 27 Alarme volumétrique à infrasons. Al. 12 V / 7 mA ... 350
CH 29 Alarme volumétrique à infrasons. Al. 12 V / 45 mA ... 350
CH 39 Alarme-antivol ou Radar à hyperfréquence. Al. 12 V ... 400
RT 3 Alarme. Centrale 5 zones, 3 sorties/relais. Al. 220/12 v ... 850
PL 57 Antivol auto ultrasons+contact pour coffre. S/ Relais 3A ... 190
PL 10 Antivol de maison temporisé. Sortie sur relais 3A/250V ... 100
PL 78 Antivol de villa. 3 entrées, alarme réglable. S/relais ... 160
PL 47 Antivol pour auto. 2 entrées+tempo. S/relais 3A/250V ... 110
OK154 Antivol pour moto. Contact de chocs. Sensibi. réglable ... 127
CH101 Antivol moto c/chocs avec télécommande 250MHz ... 350
OK140 Antivol. Centrale 3 zones. Sortie sur relais 3A./250V ... 348
PL 8 Alimentation de 3 à 12 V. 300 mA. Livré avec transfo ... 100
PL 66 Alimentation digitale 3 à 24 V / 2 A. Avec transfo ... 280
OK149 Alimentation réglable de 3 à 24V./2 amp. Complète ... 296
OK147 Alimentation réglable de 3 à 30V./3 amp. Complète ... 564
OK 51 Alimentation 9 volts / 100 mA. avec transfo/fuse ... 69
PL 98 Alimentation 2 x 40 V pour les kits PL (sans transfo) ... 140
PL 76 Alimentation haute tension pour cloture électrique. 3000 V ... 200
CH 17 Ampli - correcteur Vidéo. Al. 9 V / 15 mA ... 190
PL 16 Ampli BF 2 Watts Effic. / 8 ohms. + réglages Al. 9/20 V ... 50
PL 52 Ampli 2x15W Stéréo ou 30WMono. 8ohms.30Hz/25KHz ... 143
OK 31 Ampli BF 10 W. efficaces. S : 4/8ohms. BP :20h/20KHz ... 99
PL 97 Ampli BF 80 Watts. BP 30Hz/30KHz. E: 100mV/47Kr ... 259
PL 99 Ampli guitare 80 Watts. E: 3mV/47Kr. Al. 2 x 40 V ... 348
CH 71 Ampli Hi-Fi 2 x 100 W sous 8 ohms. BP : 20Hz/50KHz ... 490
PL 63 Ampli d'antenne TV 1/1000 MHz. Gain 20 dB. Al. 12v ... 110
CH 57 Ampli d'antenne TV 80/900MHz gain 27dB Al. 220 V ... 230
OK115 Amplificateur téléphonique avec capteur et H-P. Al. 9 V ... 100
CH 52 Anémomètre digital, 3 afficheurs + coupelles. Al. 12 V ... 290
CH 36 Anti-cafards. Portée 100 m2. Al. 220 V ... 190
OK 23 Anti-moustiques. Portée efficace 6-8 m. AL. 9 volts ... 88
PL 6 Anti-moustiques. Ultrasons 20 / 22KHz. Portée 6 à 8 M ... 70
OK173 Anti-rats. par Ultrasons de 19 à 20 KHz. Puiss. 10 Watts ... 127
CH 34 Anti-taupes. Portée : 300 m2. Al. 6 V / 20 mA ... 150
CH 89 Arrêt/marche progressifs pour trains miniatures. Al 16v ... 250
CH100 Automate séquentiel programmable 8 sorties, 4/relais ... 300

— B —

CH 70 Baromètre digital 4 afficheurs avec capteur de pression ... 550
PL100 Batterie électron. 2 caisses 17 rythmes. Al. 9 V / 20 mA ... 150
OK 77 Bloc système pour train électrique. Al. 12 à 16 volts ... 84

— C —

OK 46 Cadenceur réglable pour essuie-glaces. S/relais. Al. 12 v ... 75
PL 61 Capacimètre digital 1pf à 9999Mf / 3 afficheurs. Al. 9v ... 220
CH 39 Carte à 16 entrées pour micro-ordinateur. Al. 5/12 V ... 220
CH 33 Carte à 8 sorties pour micro. S/ 8 relais 3A/250V ... 290
CH 43 Carte d'acquisition analogique 8 entrées pour micro ... 220
RT 2 Chambre d'écho digitale mono 256 K mémoire. Al. 220 v ... 770
CH104 Chargeur automatiq. de batterie/plomb 10à15V/500mA ... 220
CH 83 Chasse oiseaux électronique à synthèse vocale. Al 12v ... 350
CH 37 Chenillard 16 voies. 16 x 1000 W. Vérif.leds. Al. 220 V ... 350
PL 13 Chenillard 4 voies. Animation lumineuse. 1500 W. / voie ... 120
CH 53 Chenillard digital 8 voix, 2048 séquences. 8 x 1000 W ... 450
CH 24 Chien de garde à synthèse vocale. 2 aboiements. Al. 12 v ... 220
PL 30 Clap-interrupteur. Sensib. réglable. Sortie/relais.3A./250V ... 90
CH 3 Clap-télécommande réglable en 220 V. P : 1000 W ... 140
CH 18 Commande d'enregistrement téléphonique automatique ... 170
CH 23 Compt/décompt/tempo/program digital 1/9999s. S/ relais ... 270
CH 59 Compteur Geiger-Muller livré avec son tube. Al 9 V ... 690
OK134 Convertisseur 144 Mhz à 100MHz. Sur récepteur FM ... 119
PL 17 Convertisseur 27 Mhz / P.O. Pour la bande C.B. Al. 9V ... 100
OK 39 Convertisseur de 12 à 4,5/9 V / 300 mA. al 12v ca/cc ... 69
PL 40 Convertisseur de 12 à 220V. 50Hz. 40 W. (sans transfo) ... 100
PL 64 Convertisseur de 12 à 220 V 50Hz. 150 W (sans transfo) ... 250
OK 27 Correcteur de tonalité mono, réglages graves/aigus ... 59
OK 28 Correcteur de tonalité stéréo, réglages graves/aigus ... 104
CH 95 Contrôleur de niveau liquides à leds. S/relais 3A/250V ... 160

— D —

OK 43 Déclencheur ou détecteur photo-électrique. s/relais 3a/250v ... 94
OK181 Décodeur de B.L.U.& C.W. Alim. 12 à 13.5 V ... 127
CH 14 Détarteur électronique très efficace. Al. 220 V ... 190
PL 27 Détecteur de gaz. Sortie sur relais. Coupure 3A./250V ... 100
CH 40 Détecteur de passage à infrarouges. S/relais 3A/250V ... 220
PL 18 Détecteur universel. 5 fonct. Capteurs livrés. Sortie / relais ... 100
CH103 Détecteur de touche pour pêche à la ligne buzzer/led ... 200

— E —

OK 61 Mini émetteur FM de 88/108MHz. P. 100 mW. Al. 9 V ... 59
PL 35 Emetteur en FM 3 Watts. 88/108MHz. Portée théor. 20Km ... 140
CH 25 Emetteur en FM de 90 à 104MHz. 5 W. Al. 12 V. / 1 A ... 250
CH 61 Emetteur en FM 88/108 MHz. P : 7 Watts. Al. 12 V ... 350
CH 88 Emetteur Vidéo sans fil. PAL. Al. 12 à 20 V / 30 mA ... 290
CH 33 Etoile lumineuse 64 leds. 2048 séquences programmées ... 450

— F —

CH 86 Fréquencemètre digital 10Hz à 99Hz. 3 affich. Al 220v ... 290
CH 96 Fréquencemètre digital 20H/1MHz. 4 gam/3 Afficheurs ... 247
PL 82 Fréquencemètre digital 30Hz/50MHz, 4 gam/6 afficheurs ... 450
RT 1 Fréquencemètre digital 30Hz/1Ghz, 2 gam/8afficheurs ... 850
CH 96 Fréquencemètre digital spécial C.B. 27 MHz. 5 afficheurs ... 350

— G —

PL 33 Générateur 9 tons pour C.B. Personnalisation de l'appel ... 90
OK123 Générateur BF 1H/400KHz. 5 gam/3 signaux. avec alim ... 276
CH 93 Générateur de bruits pour trains. Klaxon diésel. P: 2 W ... 200
CH 50 Girouette électronique à infrarouges et 8 leds. Al. 12 V ... 200
PL 48 Gradateur à touche control+mémoire. De 0 à100%.1200W ... 120
CH 10 Gradateur de lumière à télécommande. 1000 W. E+R ... 290
PL 11 Gradateur de lumière.1500 W. Al. 220V ... 40

— H —

CH 30 Horloge géante 4 x 15 leds. Chiff 4,5 cm + mém. 220 V ... 500
CH 75 Horloge/Minuterie/chrono 24 H. au 1/100è Al. 220/12 V ... 350
CH 76 Hygromètre digital 3 afficheurs 0-99,9 % Al 9/12 V ... 690

— I —

CH 80 Interface imprimante PC pour minitel. Mémoire 8 K ... 450
OK 84 Interphone 2 postes à fil. Avec HP et micros. Max 20 m ... 94
PL 32 Interphone auto ou moto Par fil. Micro+HP livrés. AL9/12V ... 160
PL 55 Interrupteur crépusculaire. Seuil réglable. 1200W. maxi ... 100
CH 12 Ionisateur électronique pour 30 m2. Al 200 V ... 220

— J —

CH 77 Journal lumineux 256 leds, 123 caractères + mém. 220 V ... 490

— L —

CH 58 Laser de démonstration. 3/mW. Rouge. Al. 12 V ... 1200
RT 7 Laser de spectacle 3/5 mW, +moteurs/mirroirs. Al.220 V ... 1800
CH 90 Luxmètre digital de 0 à 99 % sur 2 afficheurs, Al 12 V ... 250
CH102 Lecteur-copieur autonome pour 68705P3S. Al. 220V ... 490

— M —

OK171 Magnétiseur anti-douleurs. Géné BF 1Hz/15Hz. + capteur ... 127
CH 20 Magnétophone numérique 5 à 20 secondes. Al 9 V. ... 350
PL 2 Métronome réglable de 40 à 200 tops/Mn. Av. HP. AL 9V. ... 50
OK 61 Mini emetteur FM. réglable 88/108 MHz. P. 100 mW ... 59
OK105 Mini récepteur FM 88/108 MHz sur écouteur. Al. 12 V ... 59
OK 81 Mini récepteur PO-GO. Sortie sur écouteur. Al. 4,5/9 v. ... 59
PL 90 Minuterie réglable 30 s / 30 mn. 1000 W. Al. 220 V ... 150
OK 1 Minuterie réglable de 10s à 5 mn. 1000 w. Al. 220 v ... 84
CH 54 Mire TV N&B 625 lignes + modulateur UHF. Al. 12 V ... 450
PL 5 Modulateur 3 voies + Préampli. 1500 W./ voie ... 100
PL 7 Modulateur 3 voies + inverse 1500 W/voie ... 100
PL 9 Modulateur 3 voies avec Micro, 1500 W./ voie ... 120
PL 60 Modulateur 3 voies à leds. pour HP autoradio. AL 12V ... 100
CH 49 Modulateur 3 voies à micro en 12 volts. P : 3 x 1 A. ... 110
PL 37 Modulateur + chenillard. Mini régie lumière.4 voiesx1200W. ... 180
OK130 Modulateur U.H.F. Image ou son sur bande IV. AL. 9 V. ... 80

— N —

CH 65 Nettoyeur haute-fréquence par ultrasons. Al. 220 V. ... 250

— O —

CH 91 Oiseaux à synthèse vocale. 2 chants. P : 15 W. Al 12v ... 290

— P —

CH 94 Pluviomètre digital sur 2 afficheurs. Al 9 à 12 V ... 250
OK137 Préampli correcteur stéréo. BP : 10/25KHz ... 187
PL 14 Préampli d'antenne 27 Mhz. Pour C.B. Alim. 9 V ... 80
PL 31 Préampli pour guitare. Alim. 9V. Consomm. 1mA ... 50
OK121 Préampli pour micro 300 ohms. Gain 20 dB. AL 9/30 V ... 40
OK 99 Préampli pour micro 47 Kilohms. Gain 20 dB. Al 9/20 v ... 40
OK 93 Préampli d'antenne PO-GO-OC-FM. Al. 12 volts ... 42
PL 84 Préécoute pour casque. Complément du PL 68 ... 108
CH 62 Programmateur de 68705p3s à partir de 2716/2732 ... 250
RT 5 Programmateur de chenillard 10 voies/1000 w. 1024 effets. ... 700
CH 67 Programmateur digital journalier. 30 M/A. 4S/relais ... 390
CH 79 Programmateur digital universel 21 M/A. 4S/relais ... 450
RT 4 Programmateur-copieur d'eprom manuel. Al. 220 V ... 850
RT 6 Programmateur-copieur d'eprom sur micro-PC. Al. 220 v ... 700

— R —

CH 98 Récepteur C-B, canal 19. P: 10 W. Al. 12 V/230mA ... 200
OK165 Récepteur chalutier 1,6/2,8 MHz. + coffret + Ampli+HP ... 258
PL 50 Récepteur FM + Ampli. 88/108Mhz. Livré avec H.P. ... 143
OK163 Récepteur aviation 110/130 MHz. + coffret +Ampli+HP ... 258
OK159 Récepteur marine 135/170 MHz. + coffret +Ampli+HP ... 258
OK179 Récepteur ondes courtes 1/20 MHz. + coffret+Ampli+HP ... 258
OK177 Récepteur police 66 à 88 MHz. + coffret +Ampli+HP ... 258
OK122 Récepteur VHF 50H/200 MHz sur écouteur. Al. 9/12 V ... 137
OK105 Mini récepteur FM 88/108 MHz sur écouteur. Al. 12 V ... 59
OK 81 Mini récepteur PO-GO. Sortie sur écouteur. Al. 4,5/9 v. ... 59
CH 87 Roulette de casino à 36 leds avec bruitage. Al. 9 V ... 250

— S —

PL 20 Serrure codée 4 chiffres. Sortie/relais. P/C : 3A./250V. ... 120
CH 73 Serrure codée digitale, 2 afficheurs, s/relais 3A/250V ... 390
OK 53 Sifflet à vapeur pour trains miniatures. 2 sons. AL: 9 à16 V ... 124
OK 52 Sifflet automatique pour trains miniatures. Al : 9 à16 V ... 75
OK138 Signal tracer + Générateur de signaux carrés à 1KHz ... 177
CH 47 Simulateur de présence crépusculaire 2 circuits. Al. 220 v ... 250
CH 85 Sirène de bruitage pour bateaux, 4 modules. P : 4 W ... 200
PL 80 Sirène américaine. Kojac, 10 W. AL 9/15 V ... 100
OK199 Sonomètre électronique. Mesures de -8 à +130 dB ... 127
PL 15 Stroboscope 40 joules. 220V. 10 à 20 éclats / minute ... 120
CH 13 Stroboscope 150 Joules avec tube. Vitesse réglable ... 160
OK157 Stroboscope 300 joules. Vitesse 1à 4 éclats / seconde ... 227
CH 99 Stroboscope 40 joules en 12 volts avec son tube ... 200
PL 92 Stroboscope de réglage auto-moto, avec tube. Al. 12 V ... 140

— T —

PL 68 Table de mixage stéréo à 6 entrées. BP: 20Hz/20KHz ... 232
CH 9 Tachymètre digital 100/9900 T/m, 2 afficheurs. Al 12 V ... 220
PL 72 Télécommande à ultrasons. E+R. P: 6-8 m. ... 160
PL 67 Télécommande codée 27 MHz. E+R. P : 50 m. S/relais. ... 320
PL 67b Emetteur supplémentaire pour PL.67 ... 180
CH 46 Télécommande codée par téléphone. 2 circuits ... 300
CH 55 Télécommande HF/250MHz codée, alarme/voiture ... 390
CH 84 Télécommande HF 224MHz codée 4 canaux 4S/relais ... 690
PL 85 Télécommande infrarouges E+R, P: 6/8 m, S/relais. ... 200
CH 16 Télécommande infrarouges codée 1 canal. E+R. s/relais ... 300
CH 26 Télécommande infrarouges 4 canaux. 4 S/relais. Al 12 v ... 390
CH 97 Télécommande infrarouges 12 canaux. 12S/relais. ... 790
PL 22 Télécommande secteur. AL 220 V. S/relais 3A./250V ... 170
PL 54 Temporisateur réglable 1 sec./ 3mn.S/relais 3A./250V. ... 100
PL 94 Temporisateur digital 1/999 s. 3 affich. S/relais Al. 220 V. ... 250
OK 57 Testeur de semi-conducteurs à leds. AL. 4,5 volts ... 55
OK 64 Thermomètre digital 0 à 99,9°C. 3 afficheurs. AL. 9/12 V. ... 193
CH 44 Thermomètre digital 0-99°C. 2 affich. de 24 leds, Al. 9 V. ... 250
PL 43 Thermomètre digital. De 0 à 99°C sur 2 affich. Al 9/12v ... 180
PL 29 Thermostat réglable 0 / 99 C°. S/relais 3A./250V ... 90
PL 45 Thermostat digital.0 à 99° sur 2 aff. 2 circuits. S/relais ... 210
CH 5 Thermostat digital 0-99,9°C. 3 affich/4 mémoir/ S:relais. ... 260
OK129 Traceur de courbes pour oscillo en Y= F(X).4 réseaux ... 193
CH 22 Transmetteur sons à infrarouges. Al. 9 V / 20 mA ... 200
CH 15 Transmetteur TEL (espion) sur bande FM. Al. sur ligne ... 150
PL 59 Tuqueur de voix. Déformation du timbre réglable. AL 12V ... 100
CH 74 Truqueur de voix robot. Timbre métallique. AL 9 V. ... 150
CH 31 Truqueur de voix réglable, 2 entrées. Al. 220 V. ... 220
RT 8 Truqueur de voix professionnel haut de gamme. Al. 220 V ... 850
CH 92 Truqueur de voix spécial pour C-B. AL 9 à 12 V ... 290

— V —

OK100 V.F.O. pour 27 MHz. Remplace le quartz. ... 94
PL 75 Variateur de vitesse 220 V sans perte de couple ... 100
PL 42 Variateur de vitesse 6V./12V. Maximum 1 Amp. ... 100
OK155 Variateur de vitesse pour train. Départ/arrît progressif ... 127
PL 56 Voltmètre digital. 0 à 999 V. 3 affich / 3 gam. Al 9/12v ... 180
PL 62 Vu-mètre stéréo 2 x 6 leds. Al 12V / 200 mA. ... 100

EXPEDITION DU MATERIEL DISPONIBLE SOUS 2 JOURS OUVRABLES

Frais de port PTT à ajouter à votre commande :

Modes :	PTT ORDINAIRE	COLISSIMO ou RECOMMANDE	CONTRE REMBOURSEMENT
jusqu'2 kg	30 F	43 F	56 F
de 2 à 5 kg	42 F	57 F	70 F
de 5 à 10 kg	60 F	72 F	94 F

Contre-remboursement : uniquement en France métropolitaine.
DOM-TOM et étranger :
Veuillez nous consulter au préalable pour une estimation des frais réels de port.

LIBRAIRIE TECHNIQUE + DE 120 TITRES DISPONIBLES

CARACTERISTIQUES ET EQUIVALENCES :

LV.1C Répertoire mondial des ampli OP. Touret. 160 pages ... 137
LV.2C Répertoire mondial des transistors à effet de champs ... 132
LV.3C Répertoire mondial des CI numériques. Touret, 240 pages ... 197
LV.4C Radio-Tubes. Aisberg/Gaudillat/Deschepper. 169 pages ... 72
LV.5C Télé-Tubes. Caractéristiques/schémas. Deschepper 184p ... 72
LV.6C Equivalences transistors. + de 50.000 Feletou, 576 p. T.1 ... 187
LV.7C Equivalences transistors. 25.000 nouveaux. Feletou T.2 ... 177
LV.8C Equivalences des circuits intégrés. + de 45.000, 866 pages ... 297
LV.9C Guide mondial des semi-conducteurs. Schreiber. 240 pages ... 177
LV.10C Répertoire mondial des transistors. Lilen/Touret. 448 pages ... 237
LV.11C Equivalence des diodes et zeners, +45000. Feletou 512 p. ... 177
LV.12C Equivalence Thyristors, Triacs, Opto, +24000. 320 p. Feletou ... 177
LV.13C Les 50 principaux circuits intégrés. Knoerr. 210 pages ... 152
LV.14C Guide des CI TTL/MOS/LINEAIRES. Publitronic 242 pages ... 161
LV.20C Les circuits intégrés TV et vidéo. Schreiber. Tome 1 ... 117
LV.21C Les circuits intégrés TV et vidéo. Schreiber. Tome 2 ... 117
LV.22C Les circuits intégrés TV et vidéo. Schreiber. Tome 3 ... 117
LV.23C Les circuits intégrés TV et vidéo. Schreiber. Tome 4 ... 117
LV.24C Les circuits intégrés TV et vidéo. Schreiber. Tome 5 ... 117
LV.25C Les circuits intégrés TV et vidéo. Schreiber. Tome 6 ... 117
LV.26C Les circuits intégrés TV et vidéo. Schreiber. Tome 7 ... 117

TELEVISION - ANTENNES - DEPANNAGES :

LV.1T Cours de télévision moderne, principes et normes. 400 p. ... 197
LV.2T Cours fondamental de télévision. Emission/réception. 542 p. ... 247
LV.3T Réglage et dépannage des TV couleurs. Dartevelle, 160 p. ... 142
LV.4T Les TV à transistors. Réglage/dépannage. Dartevelle 288 p. ... 132
LV.5T La pratique des antennes. TV et FM. 7è édition. Guilbert ... 142
LV.6T Antennes et réception pour la TV. Dartevelle. 220 pages ... 177
LV.7T Le dépannage TV ... rien de plus simple. Six, 192 pages ... 97
LV.8T Les pannes TV, 405 cas réels N&B/couleurs. Sorokine ... 142
LV.9T Le dépannage des radio-récepteurs. Sorokine, 352 pages ... 162
LV.10T Réception TV par satellite. Installation/développement. 168p ... 122
LV.11T La télévision haute définition. Systèmes/évolution. Besson ... 152
LV.12T Les antennes. 12è édition. Brault et Piat. 448 pages ... 242
LV.13T Le dépannage des télévisions. Raffin, 426 pages ... 197
LV.14T Les magnétoscope VHS. Fonctionnt/maintenace. 482 p ... 197
LV.15T La vidéo grand-public, tous les supports. Besson, 224 pages ... 177
LV.16T La télévision couleurs. PAL/SECAM. Principes. 345 p. T.1 ... 182
LV.17T La télévision couleurs. Maintenance. Herben, 448 p. T.2 ... 197
LV.18T La télévision couleurs. Techniques d'aujourd'hui. 316p. T.3 ... 182

INITIATION ET FORMATION :

LV.1F La radio et la télé.. mais c'est très simple. Aisberg 272 p ... 150
LV.2F Cours fondamental des microprocesseurs. Lilen, 338 pages ... 237
LV.3F Emploi rationnel des transistors. Oehmichen. 416 pages ... 167
LV.4F Emploi rationnel des circuits intégrés. Oehmichen. 514 p. ... 167
LV.5F La pratique des oscillo. +350 oscillogrammes. 368 pages ... 197
LV.6F Oscilloscopes. Fonctionnement et utilisation. 256 pages ... 187
LV.7F L'électronique des semi-conducteurs en 15 leçons. 328 p. ... 92
LV.8F Les alimentations. Théorie et pratique. Damaye 482 pages ... 257
LV.9F Le calcul pratique des alimentations. Fantou, 160 pages ... 132
LV.10F Pratique de la C-B. utilisation et réglementation. 128 pages ... 97
LV.11F Manuel pratique de la C-B. Matériel, performances. 110 p. ... 97
LV.12F Pratiquez l'électronique en 15 leçons + 55 montages. 320 p ... 137
LV.13F L'électronique à la portée de tous. Isabel, 192 p. Tome 1 ... 117
LV.14F Les composants électroniques programmables. Gueulle 176p ... 142
LV.15F Initiation à l'électricité et à l'électronique. Huré. 160 pages ... 107
LV.16F L'émission et la réception d'amateur. Raffin (F3AV) 656 p. ... 262
LV.17F Les circuits imprimés Traditionnels et par photo de A à Z. ... 137
LV.19F Electronique, Laboratoire et mesures. Besson, 160 p. T.2 ... 132
LV.20F Mes premiers pas en électronique. Rateau. 192 pages ... 117
LV.21F Pour s'initier à l'électronique avec des montages simples ... 112
LV.22F Manuel pratique du candidat radio-amateur. 144 pages ... 122
LV.23F Les circuits logiques programmables. Tavernier, 208 pages ... 167
LV.24F Un microprocesseur pas à pas. Villard et Miaux. 360 pages ... 142
LV.32F Guide pratique de la prise de sons. Haidant, 112 pages ... 97
LV.33F Guide pratique de la CB. Pour obtenir le meilleur. 112 pages ... 97
LV.34F C-B services. Technique et maintenance. Georges, 112 p. ... 117
LV.35F C-B antennes. Choix et réglages, fixes/mobiles. 112 pages ... 97

SCHEMAS ET MONTAGES :

LV.1M 20 postes de radio à réaliser. Schreiber, 160 pages ... 77
LV.3M 400 Schémas audio, hi-fi, sono, BF. Schreiber 192 pages ... 192
LV.4M 350 schémas HF de 1Khz à 1 GHz. Schreiber 320 pages ... 192
LV.5M 1500 schémas et circuits électroniques. Bourgeron 560 p ... 242
LV.6M Alarme et surveillance à distance. 25 montages, 160 p. ... 132
LV.7M Montages simples pour téléphone. 12 montages, 160 p ... 132
LV.8M Electronique et modélisme ferroviaire. 12 montages. 176 p ... 127
LV.9M Electronique, jeux et gadgets. 24 montages, 160 pages ... 132
LV.10M Protection et alarme. 18 montages, 160 pages ... 132
LV.11M Electronique, labo et mesures. 22 montages, 176 pages ... 132
LV.12M Electronique, maison et confort. 21 montages, 160 pages ... 132
LV.13M Electronique, auto et moto. 25 montages, 160 pages ... 132
LV.17M Jeux de lumière et effets sonores pour guitare. 128 p ... 77
LV.18M Interphones et téléphones 30 montages. 192 pages ... 142
LV.19M Télécommandes. Fil/radio/ultrasons/infrarouges. 50 mont. ... 147
LV.20M 75 montages à leds. Schreiber 208 pages ... 97
LV.21M Les infrarouges. 30 montages. Schreiber 224 pages ... 132
LV.22M Répondeurs téléphoniques. 20 montages. 168 pages ... 142
LV.24M Récepteurs ondes courtes. 10 montages. 145 pages ... 127
LV.25M Faites parler vos montages. Tavernier. 192 pages ... 127
LV.26M PC et robotique. 20 montages pratiques. 192 pages ... 232
LV.27M Montage autour d'une EPROM. 13 montages 192 pages ... 117
LV.28M Le livre des gagets électronique + transfert. 130 pages ... 137
LV.29M Construire ses capteurs météo. Isabel, 160 pages ... 112
LV.30M Montages autour du minitel. Tavernier, 160pages ... 127
LV.31M Alimentations à piles et à accus. Gueulle, 152 pages ... 127
LV.36M Réussir ses récepteurs toutes gammes. Bajcik, 224 p. ... 147

RAYON COMPOSANTS

Des milliers de références en stocks
de la résistance au microprocesseur, choix - qualité - prix

OUTILLAGE & MESURE UN TRÈS GRAND CHOIX EN MAGASIN

Les MULTIMETRES :

M.582 Digital 3.1/2 digits, 5 gam. + Hfe. PM : 2% ... 119,60
DT 830B Digital 3.1/2 digits, 5 gam. + Hfe. PM : 1,5% ... 139,20
K.9301 Digital 3.1/2 d. 17 mm, 5 g. + Hfe + Sacoche ... 295,60
DMT 2045 33/4 d. 7 gammes automatiques + bargraph ... 599,60
DMT 2035 31/2 d. +transist +capa +Fréq 20MHz +Mém. ... 993,00
DMT 2075 31/2 d. +trans +capa +Fréq. +20 A. LCD 19 mm ... 962,00
DMT 2CC Sacoche de transport 105 x 190 x 36 mm ... 45,00

OSCILLOSCOPES BECKMAN :

9012.E 2 x 20 MHz + test de composants + 2 sondes ... 3795,00
9302.E 2 x 20 MHz + mémoire numérique + 2 sondes ... 7550,00
T.95 Sonde complète 1-0-10, 100MHz/600Vdc ... 224,00

ALIMENTATIONS FIXES :

AL.344 Fixe 13,8 V - 3 A. Coffret métal, 1,8 Kg ... 249,40
AF.131 Fixe 13,8 V - 10 A. Coffret métal, 5,2 Kg ... 550,00
AF.132 Fixe 13,8 V - 20 A. Coffret métal, 5,2 Kg ... 750,00
AF.133 Fixe 13,8 V - 30 A. Coffret métal, 5,2 Kg ... 1150,00

ALIMENTATIONS VARIABLES :

AL.344S Variable de 3 à 15 Volts sous 3 Ampères Coffret métal + voltemètre, poids 1,950 Kg ... 357,80
AR.154 Variable de 1 à 15 V et de 0 à 4 A, p : 3,4 Kg. Coffret métal + voltemètre et ampèremètre ... 690,00
AR.304 Variable de 1 à 30 V et de 0 à 4 A, p : 4,9 Kg Coffret métal + voltemètre et ampèremètre ... 750,00
AR.305 Digitale et variable de 1 à 30 V et de 0 à 5 A. Coffret métal, affichage digital A & V. p : 5,3 Kg. ... 1650,00
AR.310 Digitale et variable de 1 à 30 V et de 0 à 10 A. Coffret métal, affichage digital A & V. p : 7,7 Kg. ... 2250,00
AR.325 Double sorties et double affichage digital. 2 réglables de 1 à 30 V et 0 à 5 A. p : 8,4 Kg ... 2850,00

CONVERTISSEURS :

CE 212 Convertisseur 12 Vcc à 220 Vac 50 Hz 200 VA. technologie VMOS. 200 VA permanent. (6Kg) ... 790,00
CE.412 Convertisseur 12 Vcc à 220 Vac 50 Hz 400 VA. technologie VMOS. 200 VA permanent. (10Kg) ... 1190,00
CE.224 Convertisseur 24 Vcc à 220 Vac 50 Hz 200 VA. technologie VMOS. 200 VA permanent. (6Kg) ... 790,00

Les PERCEUSES :

AP 20000 Al 9 à 16 V. P : 42 W. 18.000Tr/mn. 140 Gr. ... 127,30
AP 50100 Al. 12 à 18 V. P : 83 W. 18.000Tr/mn. 170 Gr. ... 319,20
AP 20100 Coffret perceuse AP20000 + 12 outils ... 225,10
AP 50301 Coffret AP.50100 + Alimentation + 14 outils ... 732,50
AP 20400 Support vertical en plastique pour AP20000 ... 107,00
AP 50700 Support vertical en métal pour AP.50100 ... 341,30
FORETS HSS à queue renforcée. Diamètre au choix : 0,5-0,6-0,8-1-1,2-1,5-1,8-2-2,2-2,5-2,8-3 pièce ... 6,00

MACHINES à INSOLER (en métal) :

MA 20 30 W / 2 tubes. Format utile 220 x 400 mm, 5 Kg ... 795,00
MA 40 60 W / 4 tubes. Format utile 280 x 400 mm, 7 Kg ... 1195,00

MACHINES à GRAVER :

BB.1 Verticale à air pulsé. F.U. 180 x 200 mm. 3 Kg. ... 358,20
BB 4 Verticale à air pulsé. F.U. 220 x 300 mm. 5 Kg. ... 1594,30

EFFACEUR D'EPROM :

EF 1 Appareil PRO à tiroir, tube germicide 4 W. Minuterie 5 à 35 mn. Max 15 eprom à la fois. 2Kg ... 490,00

FERS à SOUDER - SOUDURE - DESSOUDER :

F.E30W Fer ECO, 220 V / 30 W, 360°C. panne cuivre ... 37,80
F.E40W Fer ECO, 220 V / 40 W, 400°C. panne cuivre ... 39,20
F.SUP Support de fer ECO en métal + éponge ... 39,90
FST 40 Fer PRO 220 V / 40 W + panne longue durée ... 89,60
JBC 14 220 V / 14 W. 340°C. + panne longue durée ... 168,00
JBC 30 220 V / 30 W. 380°C. + panne longue durée ... 155,00
JBC 40 220 V / 40 W. 410°C. + panne longue durée ... 155,00
JBC 65 220 V / 65 W. 440°C. + panne longue durée ... 183,40
SL 2020 JBC. 220 V / 100 W réglable 250 à 400°C ... 372,80
FG.60GU Fer à Gaz,(= 60 W) réglable 200 à 350°C ... 194,60
SFS 200 Station 220 V contrôle par leds 160 à 480°C ... 564,00
SFS 300 Station 220 V contr. par 3 affich. 160 à 480°C ... 790,00
SOUD100 Soudure 100 g, 60% 8/10 ou 10/10ème ... 20,00
SOUD500 Soudure 500 g, 60% 8/10 ou 10/10ème ... 90,00
O.PDR Pompe à dessouder en métal, 200 mm ... 42,90
O.PDO Pompe à désoud. antistatique, métal 220 mm ... 89,70

OUTILLAGE à MAIN :

PC.10 Pince coupante en diagonale + rappel ... 41,90
PC.11 Pince coupant en tenaille + ressort de rappel ... 44,60
PC.20 Pince coupante PRO à ras + ressort de rappel ... 46,40
PP.30 Pince plate à becs longs + ressort de rappel ... 47,60
PP.31 Pince plate à becs 1/2 ronds + res. de rappel ... 41,90
PP.32 Pince plate à becs 1/2 ronds coudés. + r. de r. ... 47,60
3M 3ème main en acier chromé, pied en fonte ... 39,20
3M+L 3ème main en acier chromé + LOUPE ... 47,00

PINCES à DENUDER :

DENUD.1 Pince à dénuder en bout de 1 à 3,2 mm ... 53,30
DENUD.3 Pince à dénuder latérale, PRO, de 0,5 à 2 mm ... 115,40
DENUD.2 Pince à dénuder automatique de 0,5 à 6 mm² ... 36,30

PINCES à SERTIR :

PS.1 Pour cables plats : HE.10 et SUB-D ... 123,30
PS.24 Pour Tél. MODULAR 4 contatcs ... 129,90
PS.26 Pour Tél. MODULAR 6 contatcs ... 141,40
PS.28 Pour Tél. MODULAR 8 contatcs ... 141,40
PS.3 Pour connecteurs BNC, TNC, F, N ... 272,70

«promo » DISQUETTES informatiques

DI.10 - SCL. 3.1/2 FORMATEE 1,44M, 2HD, 135TPI, embal individuel, 100% sans erreur.
Les 10 : 69 F

Nouveau catalogue 1995 - N°11

Au sommaire : Composants, outillage, circuits imprimés, mesure, connecteurs et cables, librairie, kits, accastillage, haut-parleurs, habillage et finitions des montagnes ... etc

754 nouveaux articles en stocks

dont : résistances 1 % transistors japonais, cordons audio-vidéo ... etc

548 dessins et schémas
7885 prix

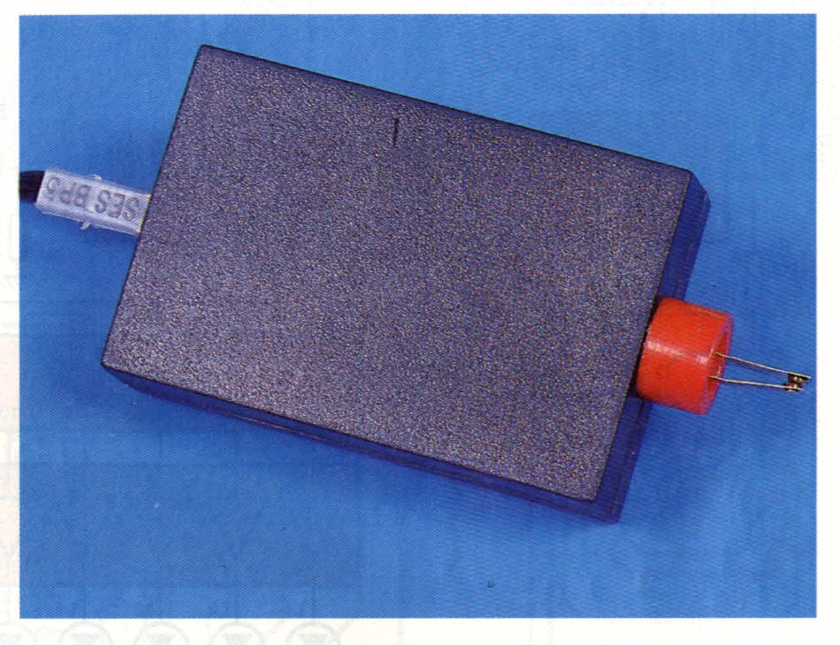
Catalogue gratuit au magasin.
Joint gracieusement à toute commande.
Franco chez vous contre 6 timbres à 2,80 F.

VENTES AUX PARTICULIERS, ADMINISTRATIONS, COLLEGES & INDUSTRIES
Prix indicatifs TTC en francs français au 1er octobre 1994



UN APPAT ELECTRONIQUE ET UN DETECTEUR DE TOUCHE

Bon nombre de nos compatriotes ont pour passion la pêche, et il n'y a aucune incompatibilité à introduire un brin d'électronique dans un domaine où, habituellement, il y en a si peu.



Nous proposons donc à nos amis pêcheurs deux réalisations simples et complémentaires de surcroît. La première est destinée à attirer le poisson sur l'appât en comptant sur sa curiosité ; la seconde, plus utile encore, avertira le pêcheur qu'un poisson s'est intéressé à son hameçon, en produisant un bref signal sonore et une mémorisation lumineuse à chaque touche. Elle lui permettra ensuite d'intervenir sur la ligne concernée.

A – Principe du fonctionnement

Le principe de la pêche consiste tout d'abord à attirer le poisson à l'aide d'un appât jeté à l'eau, dans lequel on aura savamment (ou sournoisement ?) disposé un ou plusieurs hameçons. Il arrive que l'on prépare « un coup » en amorçant généreusement un secteur du coin de pêche choisi, de manière à regrouper un grand nombre de poissons que l'on espère voraces ou pour le moins gourmands. Ils seront peut-être simplement curieux et c'est précisément sur ce principe que notre première maquette a vu le jour : un signal lumineux, périodique et multicolore « devrait » susciter chez les poissons un intérêt suffisant pour les inciter à s'approcher de l'hameçon garni.

Nous attirons votre attention sur la législation de la pêche *(voir Code rural) qui n'autorise pas l'utilisation de ce leurre électronique dans toutes les situations. Il conviendra donc au pêcheur intéressé de s'informer au préalable sur le mode d'emploi de cette réalisation, qui devrait toutefois être tolérée dans un étang privé ou en mer. Dont acte.*

Selon l'espèce que l'on aura choisi de pêcher, avec un matériel adéquat, il arrive que la proie potentielle, méfiante s'il en est, se hasarde prudemment tout d'abord au bout de la ligne, comme pour goûter en quelque sorte. Cette manœuvre d'approche du poisson occasionne souvent « une touche » (c'est le terme consacré), et si le pêcheur surveille le bouchon disposé sur le fil, il saura de suite que l'on s'intéresse à son hameçon.

Et si le pêcheur n'est pas attentif ou s'absente juste à cet instant ? Il peut manquer sa prise, puisqu'il n'aura pas « ferré » au bon moment. Notre seconde réalisation pourra apporter une aide précieuse en détectant toute tension, même brève, sur le fil de Nylon. A plus forte raison, une touche brutale sera détectée de suite et produira un signal sonore aigu. Cette touche sera mémorisée sur une petite diode électroluminescente rouge, clignotante ou non.

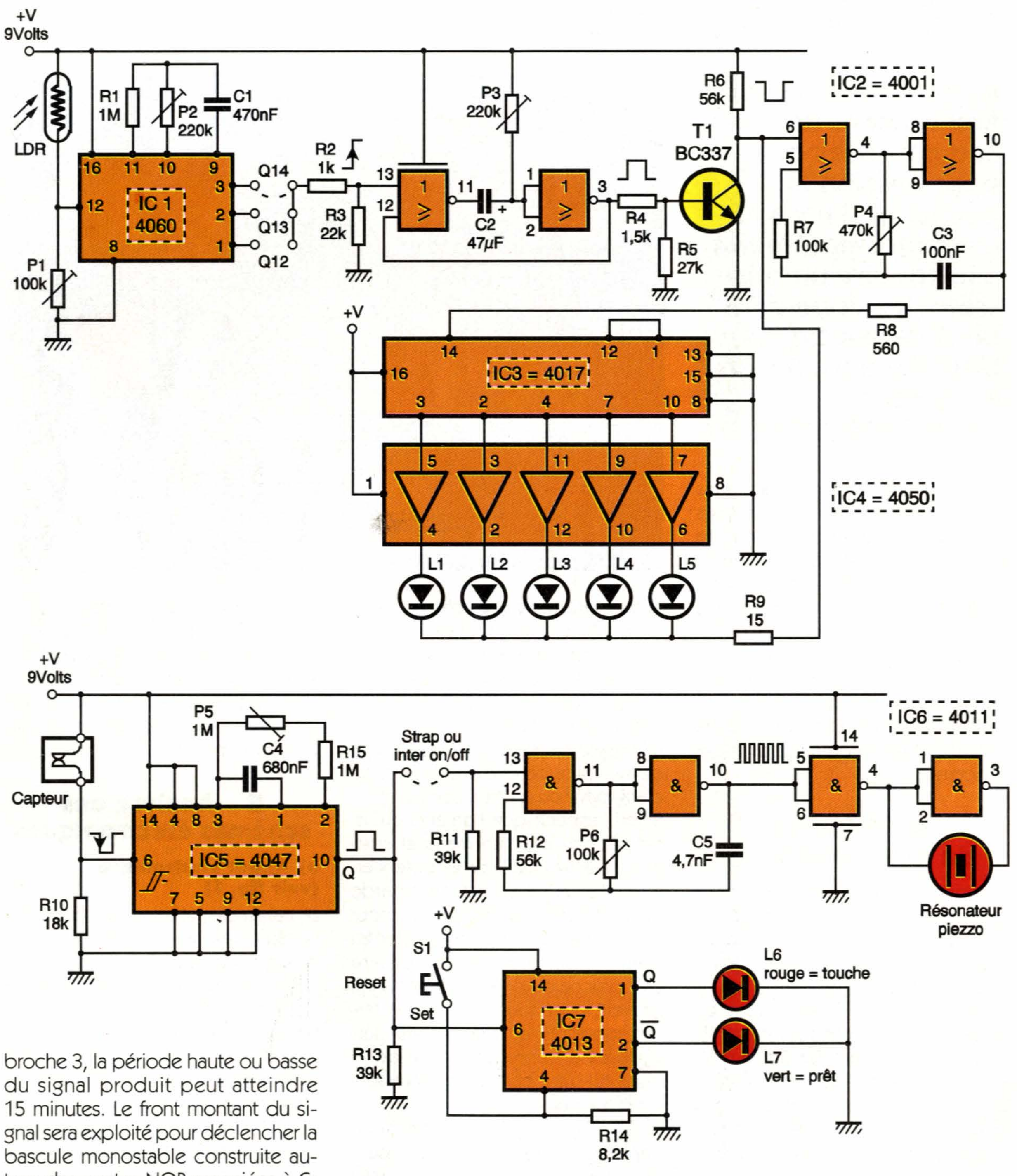
On admettra que ces maquettes sont complémentaires et qu'elles devraient intéresser bon nombre de personnes taquinant le goujon ou plus gros encore !

B – Analyse des schémas électroniques

a) Appât électronique (voir fig. 1)

Le cahier des charges fixé est relativement simple : il s'agit d'illuminer quelques diodes DEL multicolores pendant une brève durée, et ce à des intervalles réguliers et réglables. Nous avons fixé l'objectif à cinq diodes s'illuminant à tour de rôle pendant une minute environ, tous les 1/4 d'heure ou moins, selon la position d'un simple strap à déplacer. Une fois de plus, le cœur du montage est basé sur le célèbre circuit CMOS 4060 comportant de nombreux étages diviseurs par 2. Son horloge ne sera validée que lorsque la cellule LDR sera dans le noir et donc présentera une valeur ohmique élevée. Il est possible de régler la sensibilité du montage à l'aide de l'ajustable P_1. Il faut donc que la

broche 12 de IC_1 soit basse pour démarrer le processus. Selon la liaison établie sur les broches 1, 2 ou 3, on disposera d'un signal rectangulaire dont la fréquence de base dépendant de C_1 et P_2 sera divisée par le facteur 2^{12}, 2^{13} ou 2^{14}. Sur la broche 3, la période haute ou basse du signal produit peut atteindre 15 minutes. Le front montant du signal sera exploité pour déclencher la bascule monostable construite autour des portes NOR associées à C_2 et P_3. Un créneau positif de 60 secondes environ est inversé par le transistor T_1, pour valider à son tour la bascule astable réalisée avec les deux portes NOR disponibles du circuit IC_2. Un signal plus rapide est disponible en sortie, qui sera envoyé à travers la résistance R_8 vers l'entrée horloge de l'incontournable compteur décimal CMOS 4017. Nous n'utiliserons que les cinq premières sorties du circuit IC_3, ce qui explique la liaison de remise à zéro 12 vers 1. La broche de validation 13 étant basse en permanence, ce circuit est chargé d'animer à travers les étages buffer IC_4 les cinq diodes électroluminescentes.



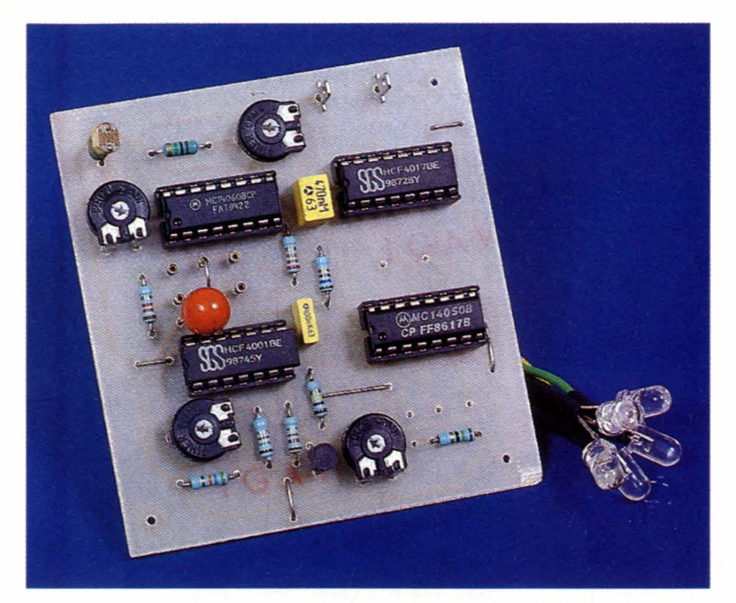
1 LE SCHEMA DE PRINCIPE DE L'APPAT.

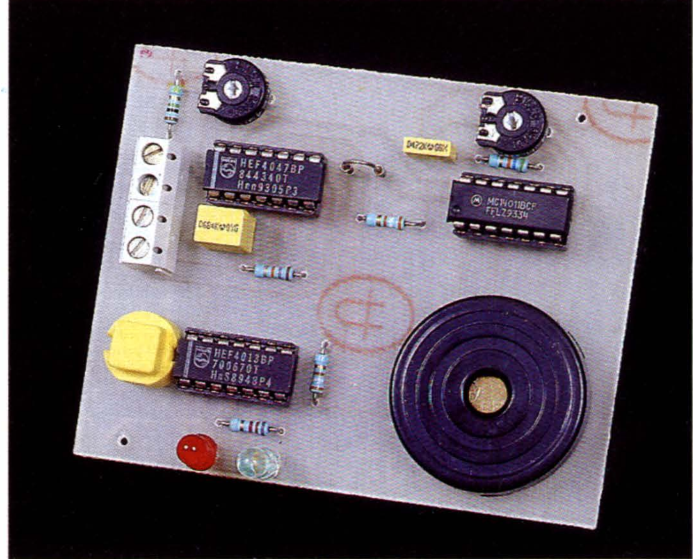
2 LE SCHEMA DE PRINCIPE DU DETECTEUR DE TOUCHE.

A signaler que les cathodes communes des diodes L_1 à L_5 sont reliées à travers R_9 sur le collecteur du transistor T_1 permettant un allumage limité à 60 secondes également. On pourra modifier les réglages à sa convenance, en fonction surtout des résultats escomptés ou observés.

b) Détecteur de touche

Le principe de cette maquette est fort simple, puisqu'il utilise le fil Nylon de la ligne pour déclencher tout le processus de signalisation. En fait, deux contacts prélevés sur un vulgaire relais sont associés pastille contre pastille, pour emprisonner le fil de la ligne, qui devra franchir cet obstacle en entrebâillant momentanément les deux contacts. Notre problème consiste donc à détecter l'ouverture

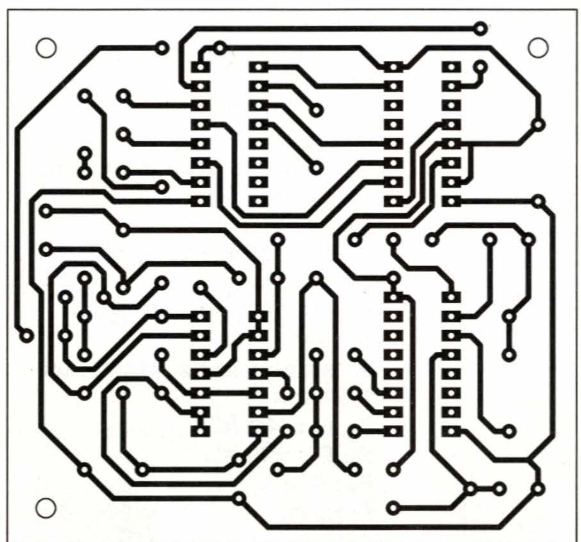


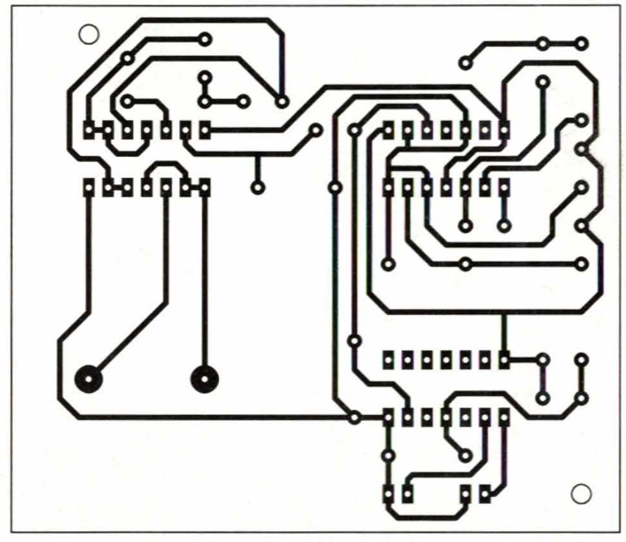



L'APPAT ELECTRONIQUE.

LE DETECTEUR DE TOUCHE.








3 LE CIRCUIT IMPRIME DE L'APPAT.


5 LE CIRCUIT IMPRIME DU DETECTEUR DE TOUCHE.

même très brève d'un contact fermé et à agir dès cet instant. Le schéma détaillé est proposé à la **figure 4**. La mise en série du contact « capteur de touche » avec la résistance R_{10} détermine un front descendant et déclenche une bascule monostable construite à l'aide du circuit CMOS 4047 ; la période du signal produit dépend du condensateur C_4 et des composants R_{15} et P_5. Le créneau positif est chargé de deux fonctions distinctes :

– il valide l'entrée SET (broche 6) d'une bascule D, dont les sorties Q et Q/ commandent respectivement une diode rouge en cas de touche et une autre verte, validée à l'initialisation par une brève sur le poussoir Reset.

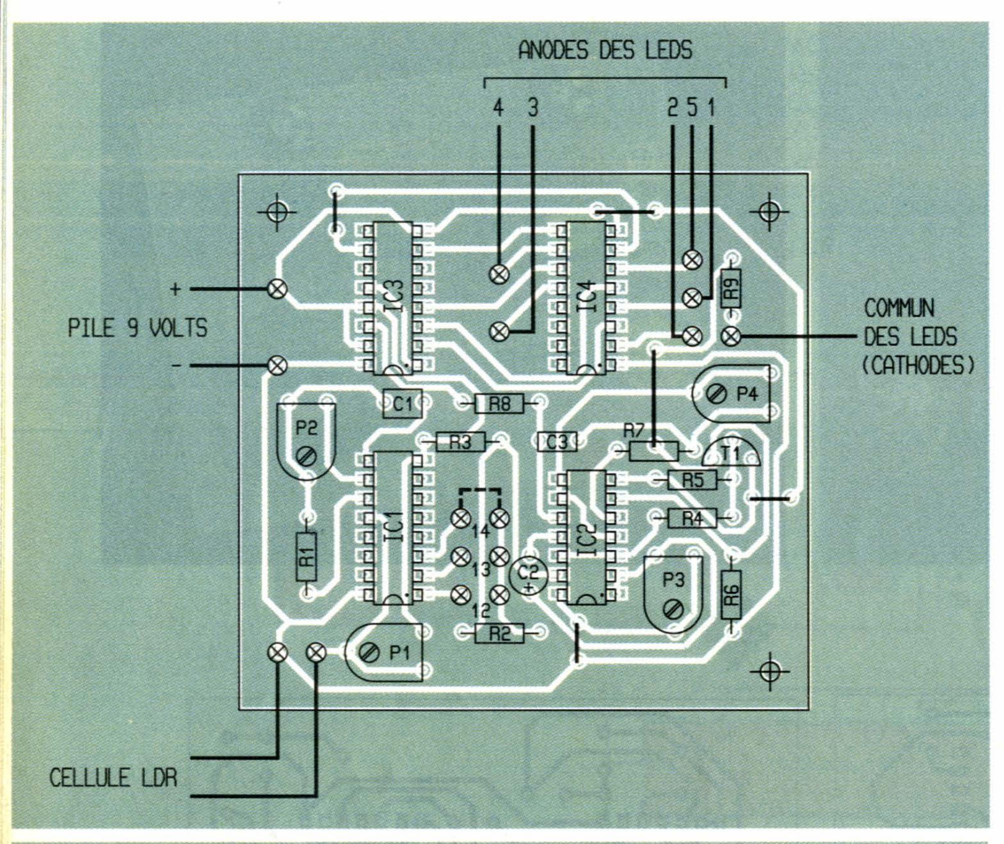
– il déclenche pendant un instant seulement une bascule astable dans le but d'actionner un petit résonateur piézo connecté aux bornes de la dernière porte NAND montée en inverseur. Ainsi, l'attention du pêcheur est attirée par un son très aigu, qu'il faudra si possible faire coïncider avec la fréquence de résonance de l'élément piézo, à l'aide de l'ajustable P_6.

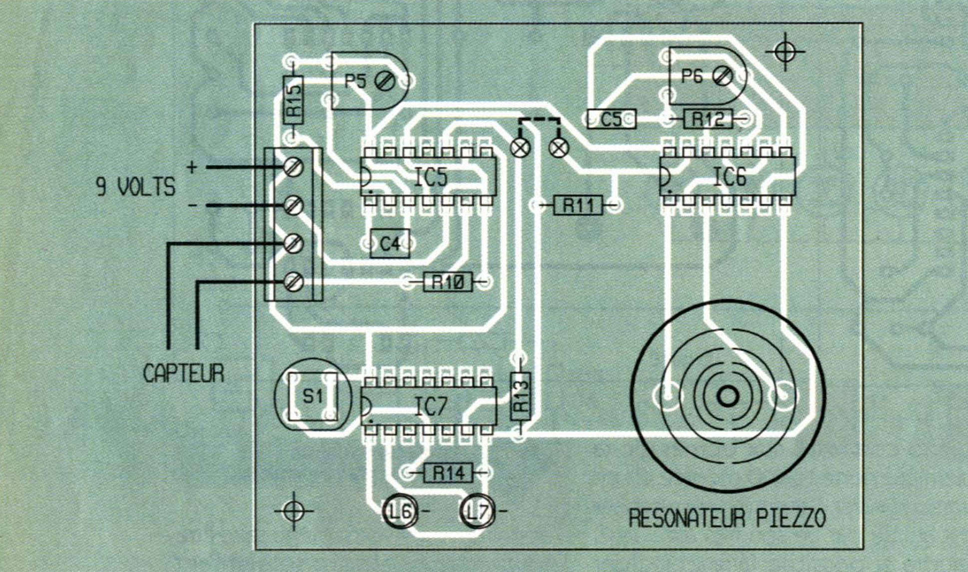
C – Réalisation pratique

On trouvera sur les **figures 2** et **5** le tracé des deux petits circuits imprimés, donnés à l'échelle 1. Aucune difficulté ne devrait entraver la mise en place des divers composants. Pour l'appât électronique, il convient « d'exporter » les cinq diodes DEL qu'il faudra choisir de couleurs différentes, dans l'espoir d'attirer l'œil du poisson, habituellement confronté à l'obscurité au fond de l'eau. Quelques ouvrages ou recherches zoologiques vous guideront peut-être vers ses couleurs préférentielles. Enfin, pour immerger votre piège sans être obligé de le rendre totalement étanche, il suffit de glisser toute l'électronique et sa pile d'alimentation dans un bocal à stériliser en verre transparent muni d'un joint neuf, puis d'immerger le tout avant de s'éloigner. Pensez également à doter votre bocal d'une bouée discrète pour signaler sa présence.

Le détecteur de touche sera facilement opérationnel en lui adjoignant deux contacts en laiton soudés sur un bloc de deux bornes pour circuit imprimé . La mise en place du capteur sera laissée au soin de chacun en ménageant peut-être une petite boucle dans le fil de Nylon une fois que l'hameçon vous semble bien à sa place à l'endroit visé. Bonne pêche !

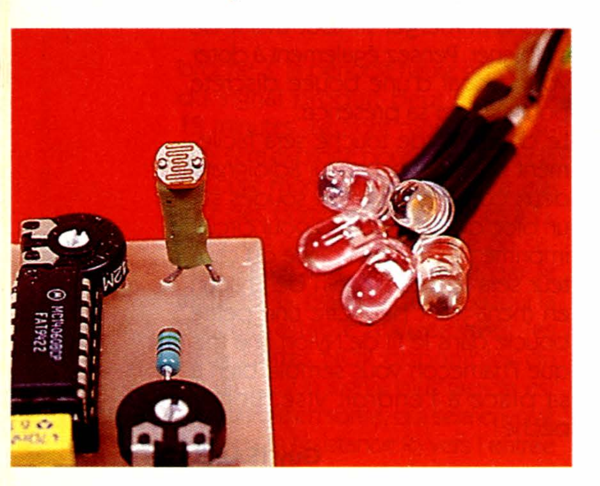
Guy ISABEL






LES DEL DE L'APPAT


L'IMPLANTATION DE L'APPAT ET DU DETECTEUR DE TOUCHE.



LISTE DES COMPOSANTS

a) Semi-conducteurs

IC_1 : oscillateur + étages diviseurs par 2, CMOS 4060
IC_2 : quadruple NOR CMOS 4001
IC_3 : compteur décimal CMOS 4017
IC_4 : sextuple buffer CMOS 4050
IC_5 : oscillateur multiple CMOS 4017
IC_6 : quadruple NAND CMOS 4011
IC_7 : double bascule D CMOS 4013
T_1 : transistor NPN BC 337
L_1 à L_5 : diodes DEL 5 mm (couleurs variées)
L_6 : diode DEL 5 mm rouge
L_7 : diode DEL 5 mm verte

b) Résistances (toutes valeurs 1/4 W)

R_1, R_{15} : 1 MΩ (marron, noir, vert)
R_2 : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
R_3 : 22 kΩ (rouge, rouge, orange)
R_4 : 1,5 kΩ (marron, vert, rouge)
R_5 : 27 kΩ (rouge, violet, orange)
R_6, R_{12} : 56 kΩ (vert, bleu, orange)
R_7 : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
R_8 : 560 Ω (vert, bleu, marron)
R_9 : 15 Ω (marron, vert, noir)
R_{10} : 18 kΩ (marron, gris, orange)
R_{11}, R_{13} : 39 kΩ (orange, blanc, orange)
R_{14} : 8,2 kΩ (gris, rouge, rouge)
Ajustables horizontaux pas 2,54 mm
P_1, P_6 : 100 kΩ
P_2, P_3 : 220 kΩ
P_4 : 470 kΩ
P_5 : 1 MΩ

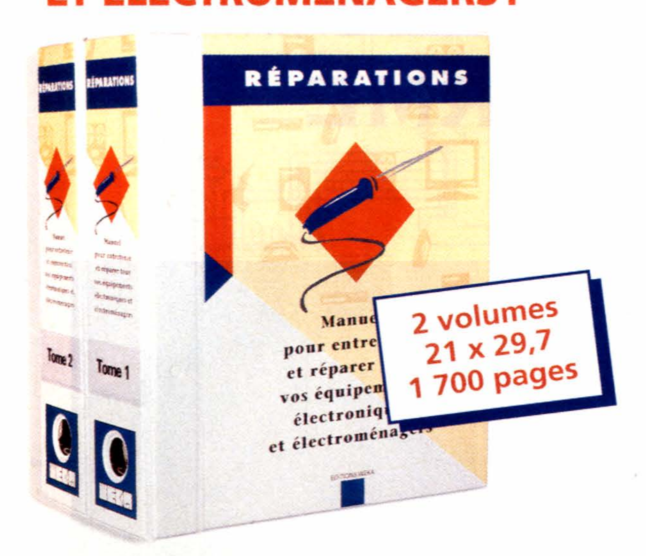
c) Condensateurs

C_1 : plastique 470 nF
C_2 : chimique vertical 47 µF tantale
C_3 : plastique 100 nF
C_4 : plastique 680 nF
C_5 : plastique 4,7 nF

d) Divers

3 supports à souder 16 broches
4 supports à souder 14 broches
Cellule photorésistante LDR petit modèle
Picots à souder
Bloc de 4 bornes vissé-soudé, pas de 5 mm
Poussoir miniature pour CI
Résonateur piézo
Capteur à confectionner (voir texte)
Coupleurs pression pile 9 V
Câble méplat 6 conducteurs + gaine thermo

REPAREZ EN TOUTE SECURITE VOS APPAREILS ELECTRONIQUES ET ELECTROMENAGERS !



• Bricoleur débutant ou plus expérimenté, chacun s'y retrouve parfaitement

Explications claires, schémas détaillés, tableaux pratiques et complets, tout est conçu pour vous permettre de trouver rapidement la solution que vous cherchez. Un indice vous indique le niveau technique, l'outillage, le degré d'habileté nécessaire pour chaque intervention. **Tranquillité et sécurité assurées !**

• Sachez diagnostiquer une panne

Détecter l'origine d'une panne n'est pas toujours chose aisée. Dans le manuel WEKA vous disposez d'arbres de diagnostic. Une aide considérable !

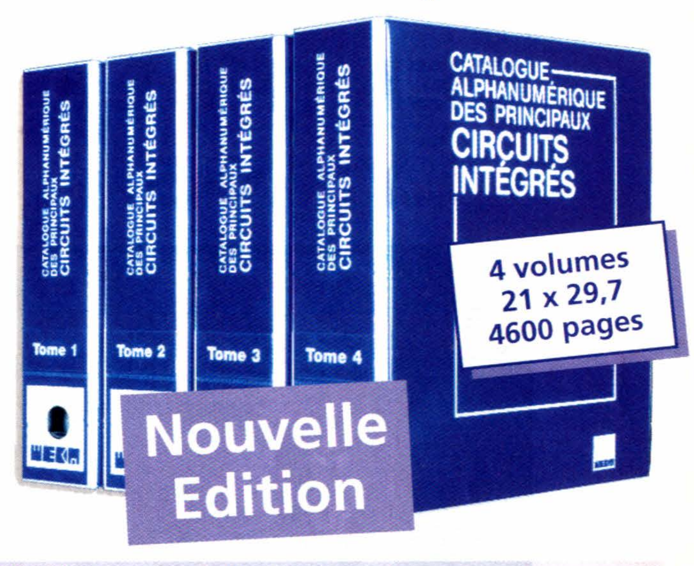
• Le Manuel WEKA : facile à consulter simple à utiliser

Le Manuel WEKA traite des appareils électroniques et électroménagers les plus courants. Un coup d'oeil aux répertoires par types d'appareils, de marques ou de pannes et vous trouverez le sujet qui vous préoccupe… C'est simple, rapide, précis et efficace.

EXTRAIT DU SOMMAIRE

• Caractéristiques et normes • Techniques de mesure et outillage • Entretien et dépannage : TV, magnétoscopes, autoradios, magnétophones, micro-ordinateurs, téléphones, télécommandes, outillage de jardin et d'atelier, préparateurs culinaires, aspirateurs, lave-linge, sèche-linge, lave-vaisselle, fours, appareils de chauffage... • Adresses utiles.

UN CATALOGUE ALPHANUMERIQUE DES PRINCIPAUX CIRCUITS INTEGRES TOUT EN FRANÇAIS !



• Plus de temps perdu !

Fini les recherches fastidieuses et les documents en anglais. Voici le premier "Catalogue alphanumérique des principaux circuits intégrés" tout en français. Un ouvrage indispensable à la mise en œuvre des ciruits intégrés.

• Un double classement pour s'y retrouver facilement

Grâce au double classement (classement numérique et classement par fonction) vous sélectionnez le bon composant en quelques secondes et vous disposez instantanément de toutes les informations pour le mettre en œuvre.

• Des automatismes aux microprocesseurs, tous les circuits intégrés`

Guidé par votre Catalogue, vous optimisez votre maîtrise des circuits intégrés dans tous les domaines qui vous intéressent : audio-visuel, électronique, automobile, télécommandes téléphonie… Intervenir avec efficacité sur tous les circuits intelligents n'a jamais été aussi simple !

EXTRAIT DU SOMMAIRE

Circuits numériques • Circuits intégrés logiques de type TTL C MOS série 4000 • Circuits d'ordinateurs et périphériques • Circuits intégrés linéaires • Amplificateurs opérationnels, BF, HF • Régulateurs • Contrôleurs pour moteur • Circuits de communication de réseau • Transducteurs • Générateurs de fonction • Circuits intégrés de traitement et de conversion de données • Circuits intégrés spéciaux...

Éditions WEKA - SARL au capital de 2 400 000 F - RC Paris B 316 224 617

RENVOYEZ VOTRE BON DE COMMANDE DÈS AUJOURD'HUI !

Votre garantie "satisfait ou remboursé"

Les Editions WEKA s'engagent :

- à vous rembourser votre ouvrage si vous le retournez dans les 15 jours dans son emballage d'origine.
- à vous faire parvenir, tous les deux mois environ, le complément concernant votre ouvrage que vous restez libre d'accepter.

Editions WEKA
82, rue Curial
75935 Paris cedex 19
Tél. : (1) 40 37 01 00
Fax : (1) 40 37 02 17

BON DE COMMANDE

A compléter et à renvoyer sous enveloppe sans affranchir avec votre règlement aux Editions WEKA : Libre Réponse n°5 - 75941 Paris cedex 19.

OUI, envoyez-moi le(s) ouvrage(s) suivant(s) :

❑ **«Réparations»** (Réf. 047). 2 volumes A4, plus de 1700 pages, à 597,16 F HT franco (630 F TTC). Compléments/mises à jour de 150 pages à 327,96 F HT (346 F TTC) le complément.

❑ **«Le nouveau catalogue Alphanumérique des principaux circuits intégrés»** (Réf. 070). 4 volumes A4, plus de 4600 pages, à 1373,46 F HT franco (1449 F TTC). Compléments/mises à jour de 150 pages à 349,76 F HT (369 F TTC) le complément.

J'ai bien noté que ces ouvrages sont enrichis et actualisés tous les 2 ou 3 mois par des compléments/mises aux prix indiqués ci-dessus. Je pourrai interrompre ce service à tout moment sur simple demande, et bien évidemment, je bénéficie de la garantie WEKA.

Commandez--vous à titre : ❑ Personnel ❑ Professionnel

❑ Je joins mon règlement par chèque de ____________ F TTC
❑ Envoi par avion : + 110 F par titre

Date : ____________

Signature
et cachet obligatoires

SOCIETE : ....

NOM : ....

PRENOM : ....

ADRESSE : ....

VILLE : ....

C. P. : | | | | | | TEL. : ....

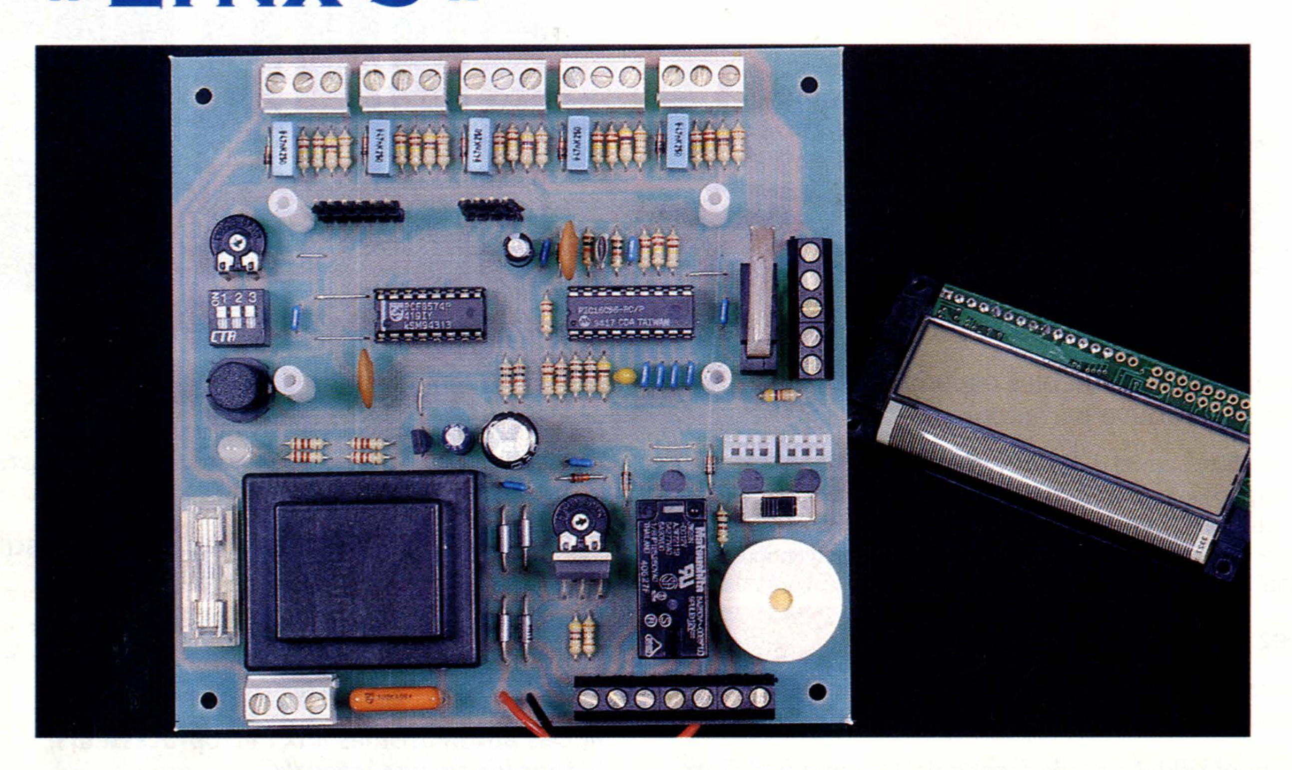
* Tarifs du 1/1/95 révisables en fonction de l'évolution des tarifs de nos propres fournisseurs.
* Offre valable dans la limite des stocks disponibles.

A5 1757



DOMOTIQUE

CENTRALE D'ALARME « LYNX-5 »



Longtemps conçues à base de composants « discrets », les centrales d'alarme ont de plus en plus recours à l'utilisation de microcontrôleurs qui simplifient leur architecture et apportent une multitude de nouvelles fonctions encore inconcevables avec l'ancienne technologie. La « Lynx-5 », dernière centrale d'alarme en date de la société Lextronic, n'échappe pas à la règle...

De faibles dimensions, elle dispose de cinq zones de protection (une retardée, trois instantanées, une de surveillance 24 heures sur 24) et se distingue des autres modèles par l'utilisation d'un afficheur alphanumérique LCD sur lequel s'inscrivent en clair les nombreux messages d'aide et de contrôle, destinés à remplacer avantageusement les traditionnelles DEL de visualisation beaucoup moins explicites. Un chargeur automatique, un buzzer de test, une DEL multifonction ainsi que plusieurs sorties pouvant activer des sirènes intérieures, extérieures, flash ou autre transmetteur téléphonique, font partie de ses principales caractéristiques. D'un point de vue technique, la « Lynx-5 » est on ne peut plus au goût du jour puisqu'elle associe les deux technologies les plus « en vogue » du moment, à savoir : un microcontrôleur à technologie RISC issu de la famille des PIC (Microchip™) et un composant I²C™ (Philips).

Deux seuls et uniques circuits intégrés, c'est peu, pourrait-on penser, mais lorsque vous aurez pris connaissance de l'ensemble des possibilités offertes par cette petite centrale, vous changerez certainement d'avis.

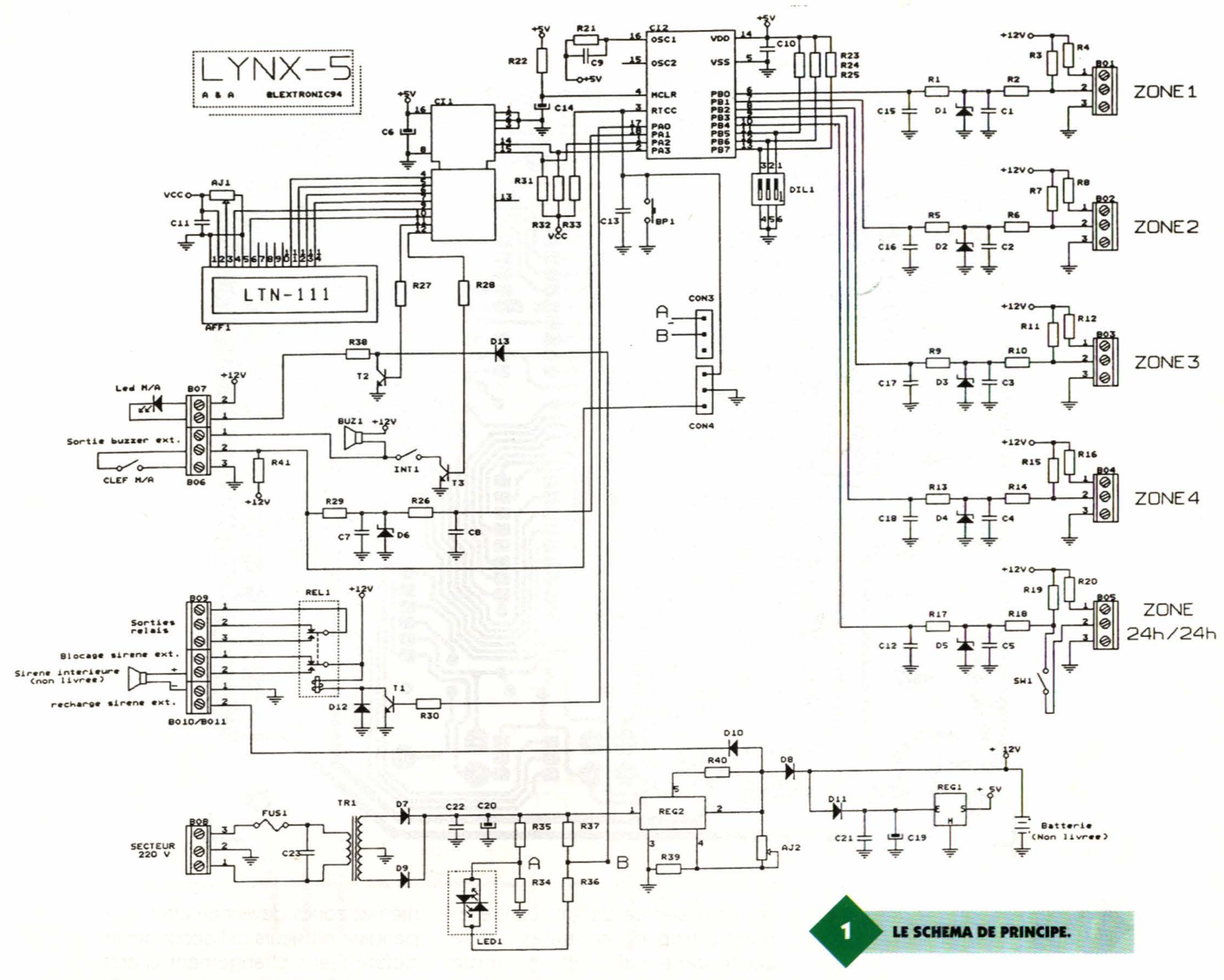
Concept de menu

Lorsqu'elle est à l'arrêt, la « Lynx-5 » vous place sur un menu déroulant à trois options qu'il vous est possible de faire défiler en appuyant successivement sur un unique bouton-poussoir de commande. Dès lors, vous pourrez accéder au mode « MES totale », « MES partielle » ou « Mode test ».

MES totale : lorsque l'écran affiche ce message, il suffira de tourner la clef de mise en service de la centrale, pour que cette dernière assure la protection de vos cinq zones de surveillance (MES, pour mise en service).

MES partielle : lorsque l'écran affiche ce message et que la clef est actionnée, la centrale passera en veille en éjectant automatiquement la zone n° 4 de sa surveillance ; il vous sera ainsi possible de rester à l'intérieur de votre habitation en neutralisant, par exemple, le ou les radars connectés sur cette zone, tout en conservant actif le reste des détecteurs reliés sur les autres zones (idéal pour une protection nocturne).

Mode test : cette fonction vous permet de réaliser des tests de détection sur chacune de vos cinq zones sans déclencher l'alarme.



1 LE SCHEMA DE PRINCIPE.

Vous pourrez ainsi vérifier la sensibilité de vos radars, repérer une fenêtre mal fermée ou encore assurer une protection de nuit « silencieuse » en ne déclenchant qu'un simple buzzer lors de la détection d'une intrusion. En effet, en absence de défaut, l'écran de la centrale affichera le message « Zones normales » et le buzzer de la platine restera muet. En cas contraire, l'anomalie ne manquera pas de vous être signalée par un message adéquat (ex. : Défaut zone : 002) avec de surcroît l'activation du buzzer.

A noter que lorsque la centrale est à l'arrêt sur une des trois options du menu de sélection et qu'aucune action n'est effectuée pendant un laps de temps donné, la « Lynx-5 » prend le soin d'éteindre son écran afin de préserver la durée de vie de ce dernier et de réduire la consommation générale du système.

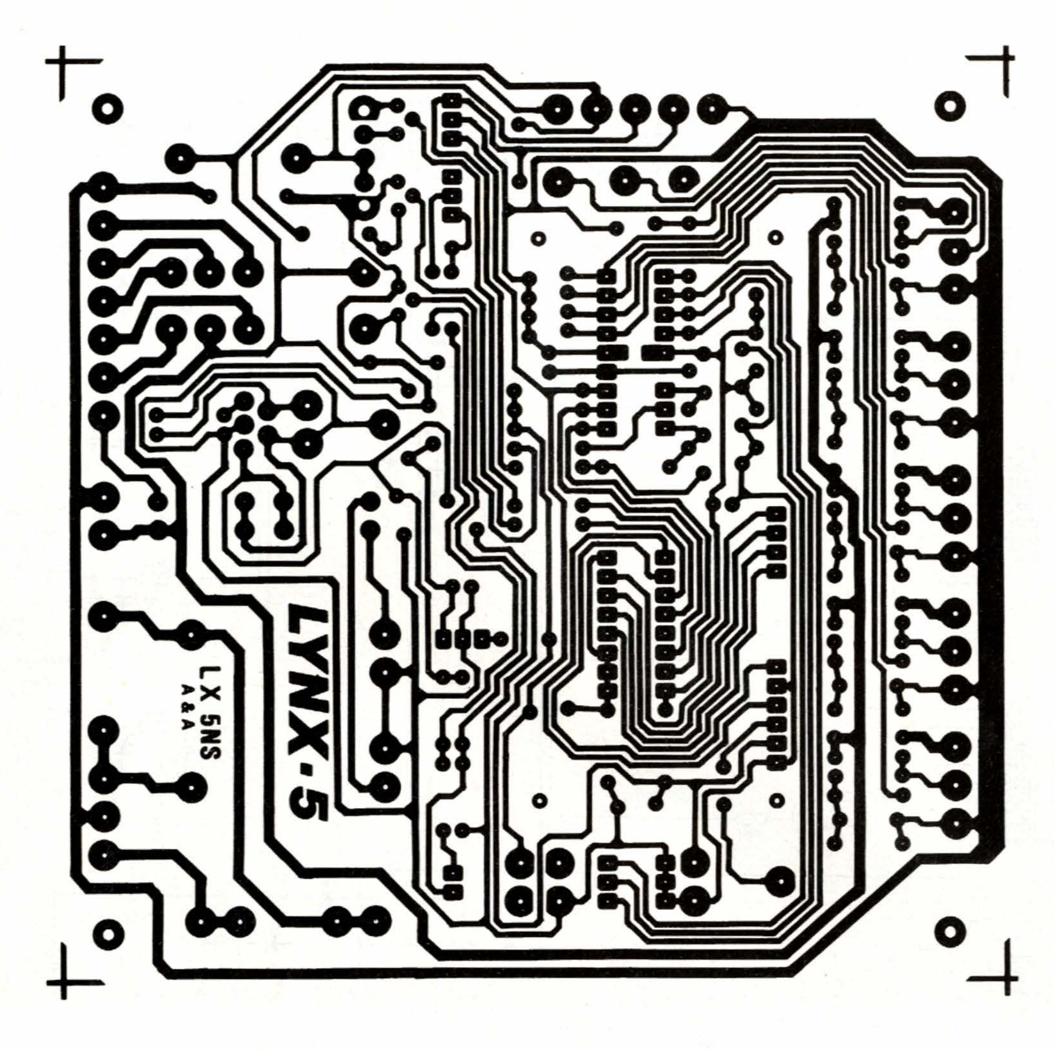
Passage en veille

A l'activation de la clef de la centrale, l'écran de la « Lynx-5 » affiche un décompte visuel représentant la durée de la temporisation de sortie restante, avant que le système ne soit réellement sous surveillance (ex. : Tempo sortie : 039). Ce décompte est accompagné par des pulsations discontinues du buzzer et par un clignotement d'une DEL bicolore vous signalant que toutes les issues sont correctement fermées. Bien sûr, dans le cas où vous auriez laissé une porte ou une fenêtre ouverte, la « Lynx-5 » vous signalera ce problème, en activant le buzzer et la DEL de façon continue, tout en affichant le numéro de la zone présentant l'anomalie en alternance avec le décompte de la temporisation de sortie (Tempo sortie : 035 ; Défaut zone : 003 ; Tempo sortie : 034 ; Défaut zone : 003, etc.). Si, à ce moment, la ou les zones incriminées sont « ajustées » afin d'éliminer le défaut, le buzzer et la DEL se remettront à « pulser » et à clignoter, tandis que l'écran LCD, pour sa part, se contentera d'afficher uniquement le décompte de la temporisation, vous indiquant ainsi que tout est rentré dans l'ordre. Enfin, si pour une raison ou pour une autre, malgré les avertissements de la « Lynx-5 », en fin de temporisation de sortie, une zone reste en défaut, la centrale éjectera alors cette dernière en prenant soin de continuer la surveillance des autres boucles.

Relance de la temporisation de sortie

Imaginez maintenant le cas où, une fois sorti de chez vous, vous vous apercevez que vous avez oublié quelque chose à l'intérieur... Avec la plupart des autres modèles, il vous faut alors entrer précipitamment, « arrêter » l'alarme, la remettre en service puis ressortir à nouveau. Avec la « Lynx-5 », tout est plus simple ! Un rapide coup d'œil sur l'afficheur vous indique le temps qu'il vous reste. Si ce dernier vous semble trop court, un léger appui sur le bouton-poussoir de commande a pour effet de relancer la temporisation de sortie à sa valeur initiale, vous laissant ainsi tout le temps nécessaire pour ressortir tranquillement (cette fonction n'est possible qu'une seule fois afin d'éviter toute utilisation malhonnête).

Au terme de la temporisation de sor-



2 LE CIRCUIT IMPRIME.

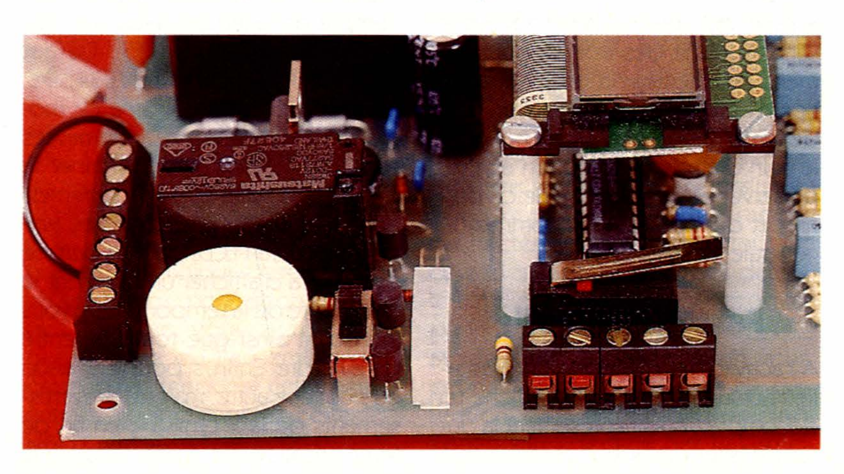
tie, l'afficheur « s'éteindra », le buzzer se « taiera » et la DEL de visualisation émettra des « flashs » réguliers très dissuasifs, signalant que la centrale est sous surveillance et prête à déclencher les sirènes à la moindre détection. De plus, ces « flashs » seront différents suivant que vous ayez sélectionné le mode de mise en service totale ou partielle afin que vous connaissiez toujours l'état du système et que vous ne déclenchiez pas les sirènes par mégarde en passant dans une partie de la maison encore sous surveillance.

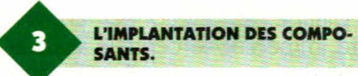
Arrêt de la centrale

Lorsque vous « arrêtez » votre alarme en sollicitant à nouveau la clef et qu'aucune anomalie n'a été détectée durant votre absence, le buzzer retentira un faible instant (pour avoir une confirmation auditive de l'arrêt, très utile si vous utilisez une télécommande radio), puis la centrale repassera sur le menu de sélection. En revanche, si une ou plusieurs alarmes ont eu lieu, la « Lynx-5 » laissera enclenché son buzzer pour vous signaler ce défaut (contrairement à trop de centrales qui se contentent d'allumer un simple voyant), et son écran vous affichera successivement le nombre d'alarmes ainsi que le numéro des zones responsables de ces dernières. (Nbre alarmes : 002 ; Défaut zone : 001 ; Défaut zone : 003 ; Nbre alarmes : 002, etc.).

Il y aurait encore beaucoup à dire sur la « Lynx-5 », ne serait-ce que sur la présence d'une fonction de filtrage « informatisé » au niveau des zones de détection, destinée à éliminer les risques de déclenchement dus à des parasites fugitifs d'origines diverses (secteur, orages, etc.), ces mêmes zones devant en effet rester pendant plusieurs millisecondes en défaut (sans changement d'état) pour être prises en compte. On pourrait aussi parler d'une fonction intégrant la notion de route d'entrée, vous permettant de protéger plus efficacement les abords de la centrale, de l'affichage et du décompte en temps réel des temporisations d'entrée, de sortie et d'alarme, de la possibilité de mettre la centrale en service depuis une clef extérieure, un






3 L'IMPLANTATION DES COMPOSANTS.

clavier codé ou une télécommande, de la présence de sorties pour déporter le buzzer et la DEL multifonction (qui, étant bicolore, vous indique également la présence du secteur), etc.

Considérations techniques

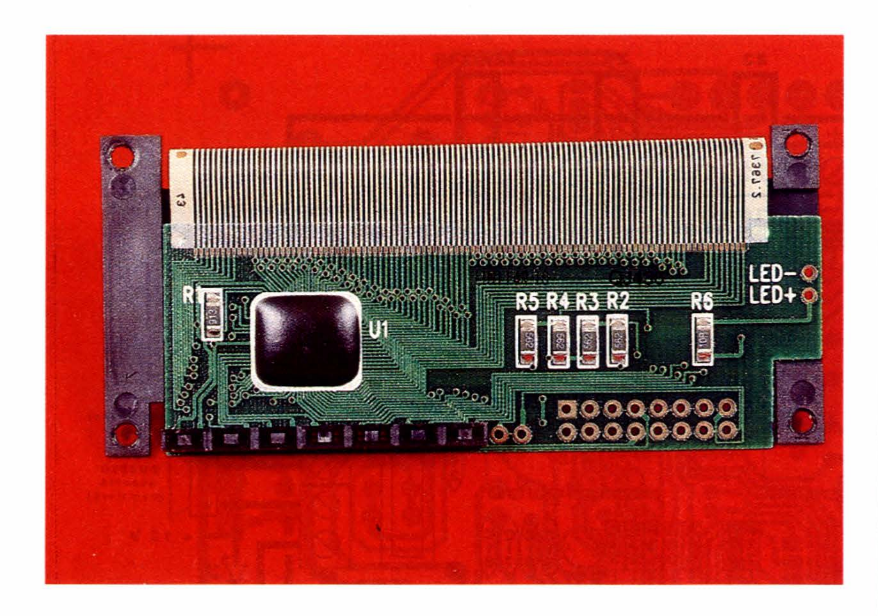
Comme énoncé précédemment, le cœur de la « Lynx-5 » repose sur l'utilisation d'un microcontrôleur « PIC 16C65 RC ». Le nombre de ses entrées/sorties étant limité, il a fallu ajouter un circuit d'interface supplémentaire pour parvenir à adresser l'afficheur. La solution retenue est ambitieuse, puisqu'il s'agit d'un PCF 8574P qui ne peut être « piloté » qu'à partir du bus I²C qui, d'origine, n'est pas implanté sur le microcontrôleur PIC et a donc dû être recréé de toute pièce par logiciel. Cette architecture laisse la possibilité aux plus expérimentés d'entre vous, moyennant une petite interface, de déporter très facilement par l'intermédiaire du bus I²C toute la partie visualisation avec un minimum de conducteurs (et pourquoi pas plusieurs afficheurs répartis au sein de l'habitation). Enfin, dans un souci de sécurité, sachez que la centrale continuera à fonctionner correctement quand bien même un problème interviendrait sur l'afficheur ou le PCF 8574P (même si ces derniers sont absents du montage !).

Montage du kit

Ce dernier ne présente aucune difficulté majeure. On positionnera en premier lieu les huit straps de liaison que l'on confectionnera avec des queues de résistances, puis on procédera au câblage des autres composants en apportant de même un soin particulier au montage de l'afficheur qui reste le composant le plus fragile. A noter qu'une des pattes du support de CI_2 devra être préalablement coupée avant implantation et qu'il sera nécessaire (si vous réalisez vous-même le circuit imprimé) **d'ajouter un condensateur CMS de valeur 47 nF à 0,1 µF entre les pattes 14 et 5 de CI_2** (voir emplacement sur le circuit imprimé).

Mise en œuvre

Tournez dans un premier temps AJ_1 à fond dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (réglage du contraste de l'afficheur). Connectez une clef M/A (positionnée pour




LE MICRO-SWITCH DE PROTECTION.

qu'elle établisse un contact fermé ou un shunt) conformément à la figure d'implantation. Ne placez pas tout de suite les circuits intégrés, ni l'afficheur de suite, et alimentez la platine par le secteur uniquement (sans batterie). Tournez AJ_2 afin d'obtenir une tension d'environ 13,8 V aux bornes des cosses qui recevront par la suite la batterie, puis vérifiez la présence d'une tension de + 5 V entre les pattes 14 et 5 de Cl_2. Une fois tous ces tests effectués, « coupez » l'alimentation, placez les circuits intégrés sur leur support (attention au sens), montez l'afficheur, shuntez les cinq zones comme indiqué sur le schéma et maintenez le microswitch d'autoprotection en position basse. Alimentez à nouveau la platine, le fonctionnement doit être immédiat, la centrale vous affiche alors un message de bienvenue et vous positionnera ensuite sur le menu de sélection. L'interrupteur INT_1 vous permet d'inhiber le fonctionnement du buzzer, les mini-interrupteurs DIL vous permettent, quant à eux, de modifier la valeur des différentes temporisations suivant leur position : DIL_1 → tempo de sortie = 3 s (zone 1 instantanée) ou 45 s (zone 1 retardée) ; DIL_2 → tempo d'entrée (sur zone 1) = 10 s ou 45 s ; DIL_3 → tempo d'alarme = 60 s ou 180 s. Un connecteur est disponible sur la platine pour déporter le buzzer, la DEL et la clef de mise en service sur le boîtier en tôle prédécoupé disponible en option.

La centrale est compatible avec tous les détecteurs du commerce (les zones, de type « NF », peuvent être utilisées en détection « NO » en ajoutant une simple résistance). Le relais de sortie d'alarme dispose de deux contacts 1RT (le premier précâblé pour recevoir une sirène intérieure et extérieure avec blocage positif, le deuxième est pour sa part libre de potentiel). Disponible en kit ou montée, avec ou sans boîtier, la « Lynx-5 », de par ses nombreuses possibilités et son excellent rapport qualité/prix, ne manquera pas d'intéresser bon nombre d'entre vous, d'autant plus que Lextronic commercialise également les principaux circuits intégrés au détail, vous permettant ainsi de réaliser la centrale en utilisant les composants déjà en votre possession. ■

LISTE DES COMPOSANTS

Résistances

R_1, R_2, R_5, R_6, R_9, R_{10}, R_{13}, R_{14}, R_{17}, R_{18}, R_{23}, R_{24}, R_{25}, R_{26}, R_{29} : 220 kΩ (rouge, rouge, jaune)
R_3, R_7, R_{11}, R_{15}, R_{19}, R_{33}, R_{41} : 47 kΩ (jaune, violet, orange)
R_4, R_8, R_{12}, R_{16}, R_{20}, R_{40} : 3,3 Ω (orange, orange, or)
R_{21}, R_{22}, R_{27}, R_{28}, R_{30} : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R_{31}, R_{32}, R_{38} : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
R_{34}, R_{35}, R_{36}, R_{37} : 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge)
R_{39} : 470 Ω (jaune, violet, marron)
AJ_1 : 100 kΩ horizontal
AJ_2 : 10 kΩ horizontal

Condensateurs

C_1 à C_5 : 47 nF MKT
C_6, C_{19} : 47 µF/25 V vertical
C_7, C_{10}, C_{11}, C_{12}, C_{15} à C_{18}, C_{21}, C_{22} : 47 nF
C_8, C_{13} : 100 nF céramique
C_9 : 100 pF
C_{14} : 100 nF
C_{20} : 220 µF/63 V vertical
C_{23} : 100 nF MKT

Semi-conducteurs

T_1 à T_3 : BC338
D_1 à D_6 : BZX 4,7
D_7 à D_{10} : 1N4001
D_{11} à D_{13} : 1N4148
Cl_1 : PCF8574P
Cl_2 : PIC16C56 programmé par Lextronic
DEL_1 : DEL bicolore
REG_1 : 78L05
REG_2 : L200
AFF_1 : afficheur LCD LTN-114R

Divers

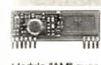
CON_1, CON_2 : connecteurs pour AFF1
CON_3, CON_4 : connecteurs pour liaisons
BO_1 à BO_6, BO_8, BO_9 : bornes 3 plots
BO_7, BO_{10} BO_{11} : borniers 2 plots
SW_1 : microswitch pour circuits
DIL_1 : interrupteur DIL_3 switch
INT_1 : interrupteur M/A
BP_1 : bouton-poussoir
REL_1 : relais 2RT/12 V
FUS_1 : porte-fusible pour CI + fusible 600 mA
BUZ_1 : buzzer 12 V
TR_1 : transfo 2 x 15 V/3,3 VA

COMPOSANTS POUR DEVELOPPEMENT "HF"

Transfos "HF" TOKO™: 2K782, 2K159, 2K509, 2K241, 2K1420, 2K256, 2K758, 10735A, 10736A, 10737A. Pièce **8 F**
Remises quantitatives, consultez-nous

Filtres CFW 455 HT: **45 F**, CFW 455 G: **45 F**, SFE10,7MA8: **10 F**, BFU455K: **15 F**, filtre à quartz 10F7,5A: **55 F**, résonateur onde de surface 224,5 MHz: **39 F**, quartz **CANAL 19** (26,730 MHz): **12 F**, MC3362: **48 F**, TDA1072: **18 F**...

MODULES HYBRIDES EMISSION / RECEPTION — MIPOT


Module "AM" avec antenne intégrée

Développez des alarmes radio, des télécommandes, des modules de transmission de données en vue d'agrément sans étudier la partie "HF". * **Remises quantitatives** *

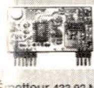
Emetteurs à onde de surface, fréquence Européenne 433,92 MHz, Puissance <10 mW, alim.: 12 V.
(Existent en version + 5V et/ou 224,5 MHz)

N°	Type / vitesse transmission limite	Prix (TTC)
1	**AM**, antenne intégrée, 2400 Bds	**149,25**
2	**AM**, sans antenne, sortie 50 Ω, 9600 Bds	**192,55**
3	**FM**, antenne intégrée, 9600 Bds	**223,45**
4	**FM**, sans antenne, sortie 50 Ω, 9600 Bds	**223,45**

Récepteurs sans réglage, sortie TTL, alim.: 5 V.

N°	Type / vitesse transmission limite	Prix (TTC)
5	**AM**, super réaction, 2400 Bds	**65,70**
6	**AM**, super hétérodyne, 9600 Bds	**179,10**
7	**AM**, super réaction, cons.: 650 µA	**79,85**
8	**AM**, super réaction, cons.: 220 µA	**141,10**
9	**FM**, super hétérodyne, 9600 Bds	**566,40**

Modules N° 1 et 5 décrits dans EP N° 189 de Janvier



Modèle "FM" (< 10 mW), modem **FSK**, stab. resonateur et **PLL**, spécialement conçus pour **transmissions de données** à 9600 Bds.

Émetteur 433,92 MHz, sans antenne, sortie 50 Ω .... **405,20 F TTC**
Récepteur super hétérodyne (filtres SAW et Bessel) ..... **843,10 F TTC**
Module de transmission de données (émetteur / récepteur) directement compatible avec une "RS-232". 2 modules sont donc nécessaires pour réaliser une liaison bi-directionnelle de type Half-Duplex. Prix d'un seul module .... **2238,70 F TTC**

ANTENNES 433 MHz type souple, H: 34,5 cm, embase à souder: **75 F** - type fouet 34,5 cm, connecteur TNC, gain: 3,5 dBi: **246 F**

CODEURS associés à quelques compo-sants, ils disposent de 2^{24} combinaisons et s'utilisent comme des codeurs / décodeurs "intelligents" pour télécommandes 2 canaux. Sans aucun dil de programmation, chaque émetteur peut être initialisé pour piloter un récepteur spécifique grâce à une fonction d'auto-appren-tissage. (Existe avec code variable à chaque émission, empêchant la recopie par scanner, consultez-nous). Circuit codeur CMS seul: **36 F**, circuit decodeur CMS seul: **36 F**, module hybride comprenant tout le montage nécessaire pour le décodage: **155 F**

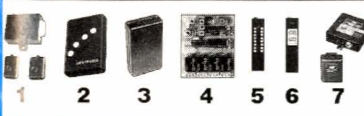


Décoder 4 commandes simultanément émanant du "**MM53200**", c'est possible ! avec ce nouveau circuit spécialisé **98 F**



RECEPTEURS UNIVERSELS 224,5 MHz Livrés montés, ils sont compatibles avec toutes les télécommandes utilisant un **MM53200** (idéal pour dépannage, modification ou aide au développement). Modèle monocanal miniature avec boîtier (56 x 37 x 20 mm) et sortie sur relais: **130 F**. Modèle 4 canaux simultanés (92 x 72 x 30 mm), à sortie sur relais: **530 F** . Ils sont tout indiqués pour fonctionner avec les émetteurs des télécommandes N° **1** et **2** ci-dessous.

TELECOMMANDES RADIO AGREEES P.T.T



1) 2 émetteurs porte clef monocanal + récepteur à sortie sur collecteur ouvert (M/A ou impulsionnel). Freq: 224,5 MHz, portée: **10 m***. Agrément N°: 920150 PPL... **595 F** Emetteur supplémentaire ... **199 F**

2) Emetteur 4 canaux, carte de crédit, Freq: 224,5 MHz, portée: **100 m***. Agrément N°: 4481 PPL: **260 F** Récepteur mono, sortie relais (M/A ou impul.), alim.: 12 V: **430 F** Décodeur pour canal supl. à sortie sur relais (M/A ou impul.): **195 F**

3) Ensemble FM prof., 4 canaux simultanés. Fréq.: 30,875 MHz, portée: **100 m***. Agrément N°: 930075 PPL. Récepteur à sorties sur relais, alim.: 12 V **1320 F**

4) Ensemble FM prof., 4 canaux simultanés. Fréq.: 27 PRO (licence minime), portée: **1,5 Km***. Emetteur avec batterie / antenne. Agrément N°: 930220PPO **3847 F**

5) Ensemble FM prof., 16 cx simultanés. Fréq.: 27 PRO (licence minime), portée: **1,5 Km***. Emetteur avec batterie / antenne. Agrément N°: 930221PPO **9049 F**

6) Ensemble FM prof., 4 cx simultanés. Fréq.: 31 MHz avec licence. Portée: **10 Km***. Emetteur avec batterie / antenne. Agrément PTT N°: 930076PPO **10548 F**

7) Enfin un "BIP ALARME" qui n'utilise pas les bandes CB ! Portée: **1 à 3 Km***. 2 entrées de déclenchement générant 2 styles de bips au récepteur portatif (75 x 50 x 20 mm), sorties pour relais (non livrés) activées si on n'intervient pas à temps, sondes de choc, contact d'ouverture, câble raccordement antenne véhicule (convient pour maison, bateaux...). Agrément PTT N°: 4259PP **1100 F**

SYSTEMES DE PROTECTION

Les vacances approchent ... bon nombre d'entre vous vont s'équiper d'un système d'alarme: ne "*foncez*" pas tête baissée sur le premier dispositif venu ... Prenez le temps de comparer ***les caractéristiques techniques*** des différents produits. Chez LEXTRONIC, nous ne proposons que du **matériel professionnel**, bénéficiant des toutes dernières évolutions et dont les performances n'ont rien à voir avec les produits "***bon marché***" souvent à la limite du ***gadget***. N'hésitez pas à nous consulter pour le choix de votre système: gamme étendue, assistance téléphonique, plan "sur mesure" font partis des "***PLUS***" incontestables de LEXTRONIC.



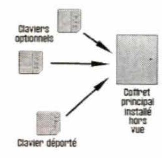
CENTRALES "DMX" 1 retardée + 1 instant. + 24h/24h, réglage tempos entrée et alarme, boîtier tôle avec chargeur et clef M/A .... **890 F**
Idem avec éjection des zones en façade .... **1090 F**
Modèle avec 8 zones configurables (inst./retar./24h/24h), 4 éjectables en façade.......... **1590 F**



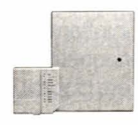
CENTRALE 4 ZONES 1 ret. / 3 instant. + 2 AP, sirène, chargeur et clavier codé intégré, éjection de zones possible fonction test, etc.................... **990 F**



Idem en **6 zones** + 2 AP, fonction carillon, mise en service possible par clef (non livrée) en plus du clavier, fonction panique, etc .... **1590 F**



Le concept *MODULAIRE*
Il se compose d'un coffret métallique renfermant le "coeur" de la centrale et d'un clavier déporté très esthétique donnant accès à toutes les fonctions vitales du système (plusieurs autres claviers peuvent être disséminés au sein de l'habitation). Exploité sur les 2 centrales ci-dessous, il est de plus en plus utilisé en raison de ses nombreux avantages: esthétisme et sécurité (le coffret métallique peut être installé hors vue), grande convivialité (puisqu'il est accessible dans toute l'habitation en ajoutant plusieurs claviers).



CENTRALE 6 ZONES entièrement programmables (NO/NF/inst./retar./ 24h/24h,etc...) + 7 "AP", mise sous surveillance automatique à partir d'une certaine heure, 12 codes d'accès (autorisés ou non à éjecter les zones), dont un se "détruisant" après première utilisation, fonction carillon, test sirènes et détection, confirmation possible de la mise en / hors service par "bip" sirène, saisie simplifiée du code à la mise en service (2 touches), blocage clavier après codes erronés, activation d'une sortie par 2 touches pour éclairage extérieur ou gâche, 110 paramètres mémorisés en EEPROM, chargeur intégré ,7 sorties alarmes, etc .... **1795 F**

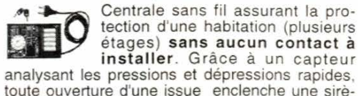


Enfin du sans fil **sérieux** à un prix abordable

CENTRALE MIXTE 8 zones filaires et/ou 6 zones radio entièrement programmables (NO/NF/inst./ retar. /24h/24h,etc...) + 1 AP, chargeur et modulateur sirène (un HP, non livré, suffit pour disposer d'une sirène intérieure), clavier déporté avec afficheur LCD rétro-éclairé, **détection brouillage radio et pile basse**, transmetteur téléphonique (numérique) intégré, 3 codes d'accès autorisés ou non à éjecter des zones, "Bip" sonore possible des sirènes à la mise en service, mémoire alarme, sortie sirène extérieure, **agréée PTT** ..... **2590 F**
Radar IR sans fil (14 m/110°) .... **995 F**
Contact sans fil .... **560 F**
Télécommande (M/A ou panique) .... **330 F**



CENTRALE AVEC TRANSMETTEUR 7 zones programmables: NF/NO/inst. /retar./comptag/éjection, etc... Création possible de 4 secteurs pouvant gérer 1 à 7 zones et pouvant être mis indépendamment en/hors service par des clefs / claviers électronique (en option). Afficheur LCD / clavier en façade, nombreuses sorties alarme, transmetteur téléphonique 2 entrées/ 2 messages à synthèse vocale enregistrables / 6 N° d'appel, etc........... **4499 F**

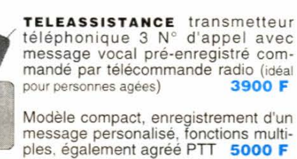


Centrale sans fil assurant la protection d'une habitation (plusieurs étages) **sans aucun contact à installer**. Grâce à un capteur analysant les pressions et dépressions rapides, toute ouverture d'une issue enclenche une sirène intégrée (les personnes peuvent circuler à l'intérieur des locaux à surveiller). Montée avec batterie et sirène. Voir **EP N° 184** ....**850 F**

L'offre du mois (faites vos comptes !)

1 Centrale 4 zones + 2 AP	990 F
2 Radars infrarouges	598 F
1 Contact d'ouverture	22 F
1 Batterie 12 V / 2 Ah	120 F
1 Sirène intérieure	150 F
	~~1880 F~~

Super Promo **1499 F** ←



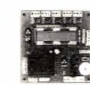
TELEASSISTANCE transmetteur téléphonique 3 N° d'appel avec message vocal pré-enregistré commandé par télécommande radio (idéal pour personnes agées) **3900 F**

Modèle compact, enregistrement d'un message personalisé, fonctions multiples, également agréé PTT **5000 F**

Et pour ceux qui préferent le KIT ...



QUATRO-PLUS 1 pré-alarme + 1 retardée + 1 instant. + 24h/24h, décrite dans EP N° 159 .... **390 F**
Boîtier tôle percé + clef ...... **240 F**



LYNX-5 1 retar. + 3 inst. + 24h/24h, technologie RISC, paramétrage tempos entrée, sortie et alarme, afficheur LCD, fonction test, mise en service totale ou partielle, led multifonction: **598 F**, CI2 seul: **132 F**, circuit imprimé seul: **47 F**, CI1 + afficheur + connecteur: **158 F** , boîtier tôle percé + 2 clefs.. **265 F**



SUPERVISOR 8 zones programmables + 1 dissuasion + 4x24h/24h, réglage tempos entrée, sortie et alarme, afficheur LCD, mise en service totale et partielle .. **1200 F**
Interface vocale .... **799 F**
Boîtier tôle percé .... **399 F**



La centrale de vos REVES est disponible chez LEXTRONIC !

Avec "**SENTINEL**", tout est possible, vous pourrez assurer la protection de votre habitation suivant plusieurs niveaux de sécurité (alarme, pré-alarme, dissuasion, etc...), automatiser l'arrosage de votre pelouse, la mise en / hors service de votre centrale ou l'éjection de zones à certaines heures, simuler une présence par l'activation aléatoire de lumières, baisser vos volets roulants en cas de vent excessif, "enclencher" le chauffage dès que la température descendra en dessous d'une valeur de consigne, etc... Dotée d'un afficheur LCD et d'une utilisation ultra-simple par 2 BP, elle est entièrement programmable: 8 zones de protection + 1 AP, 2 entrées de mise en service, chargeur, horloge, thermomètre intégrés, 3 timers, 3 cycles de régulation, 1 CNA et 9 sorties différentes, 4 entrées analogiques, surveillance secteur, horodatage alarmes et mise en/hors service, auto-test indiquant le nom d'un composant défectueux, réarmement et éjection automatique, mémoire EEPROM, Micro 8051 et bus I2C™, notice de **30 pages** (avec **schémas théoriques**), etc, etc ... En kit, platine seule: **1880 F**

Une interface vocale optionnelle "**NATHALYS**" dotée d'une charmante voix féminine (plus de 130 mots), pourra vous assister par l'émission de messages du style: "***Temporisation de sortie active, veuillez quitter les lieux rapidement***", "***Attention, centrale d'alarme en veille, protection partielle***", etc... Couplée à un transmetteur téléphonique, elle pourra même vous appeler en cas d'alarme "***Attention ! 1 alarme mémorisée, détection radar sur la zone N° 4, mémorisée Lundi à 17h34***" ou sur simple programmation afin de vous faire un état des lieux: "***Bonsoir, il est 19H45, la température est de 22°C, rien à signaler mise à part une coupure secteur enregistrée mercredi de 12 H35 à 12H42***" et vous fera ensuite écouter ce qui se passe à l'intérieur du local par un micro intégré. Elle fera même office d'horloge parlante ! **Déscription dans le "HAUT-PARLEUR" N° 1831.**
Interface NATHALYS en kit, platine seule **990 F**
Boîtier tôle percé + 4 clefs .... **450 F**



TRANSMETTEUR TELEPHONIQUE Modèle **PRO** avec afficheur LCD, clavier codé, 2 messages enregistrables à synthèse vocale activés par 2 entrées, 8 numéros d'appel, compatible **ALPHAPAGE™**, contrôle de ligne, horloge avec horodatage (date, heure, numéros ayant répondus), dim.: 206x105x40 mm, agréé PTT **1895 F**
Idem avec télécommande et écoute à distance manuelle ou automatique .... **2100 F**
Modèle simple, 4 N°, avec BIP sonore et entrée pour source audio externe, agréé PTT **1450 F**



DETECTEUR INFRAROUGE PASSIF 14 m / 110°, fonctions **indispensables** pour installation **fiable**: *comptage d'impulsions, compensation température, blindage "HF", filtre lumière blanche*. Ces caractéristiques vous sont inconnues ? Pourtant, **sans** elles, c'est comme qui dirait: "Bonjour les déclenchements intempestifs !" **299 F**

RADAR BI-VOLUMETRIQUE Type professionnel, infrarouge + hyperfréquence pour un taux de fiabilité hors du commun puisque les 2 technologies doivent détecter en même temps pour déclencher l'alarme .... **750 F**



(A) Sirène piezo 120 dB, *insoutenable* ... **162 F**
(B) Sirène auto-alimentée, auto-protégée (livrée sans batterie), 118 dB .... **430 F**
(C) Idem, mais agréée .... **760 F**
(D) Détecteur thermique .... **261 F**
(E) Détecteur d'ouverture en saillie .... **22 F**
(F) Détecteur d'ouverture à encastrer .... **38 F**
(G) Détecteur de chocs .... **15 F**
(H) Détecteur d'ouverture porte-garage .... **99 F**
(I) Batteries 12 V: 2A .... **120 F** 6A .... **190 F**
(J) Clavier codé pour intérieur .... **431 F**
(K) Flash électronique .... **118 F**

Documentation sur les produits de votre choix sur simple demande Catalogue (94) disponible moyennant 37 F (remboursé à la première commande > 300 F)

LEXTRONIC

36/40, rue du Gal De Gaulle
(RN4, à 20 mn de Paris)
94510 LA QUEUE EN BRIE
Tèl: (16.1) 45.76.83.88
Fax: (16.1) 45.76.81.41
Ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et 15h à 19h.

Frais de port: **40 F** colissimo recommandé
Commande minimum **100 F**

FILIALE LEXTRONIC
Tél: 90.95.94.12
BP 21 - 13810 EYGALIERES

RADIOCOMMANDES / MODELISME



Emetteur 2 voies + récepteur + quartz + 2 servos S148 + cordon interrupteur + boîtier piles (non livrées). Portée: 500 m* .... **730 F**

Emetteur mono FM, alim.: pile 9 V (non livrée). Antenne télescopique. Portée: 1 Km* .... **710 F**

Récepteur monocanal. Alim.: 8 à 12 V. Sortie sur relais impulsionnel.. **730 F**

Mini-récepteur mono. (56 x 36 x 21 mm). Sortie relais. Alim.: 9 V. Portée: 500 m* .... **499 F**



Ensemble AM 4 CX. Portée: 300m*. Alim. émetteur: pile 9 V (non livrée), récepteur: 4,8 à 6 V. Sorties sur relais .... **1397 F**

Ensemble FM 4 CX. Portée: 1 Km*. Alim. émetteur: pile 9 V (non livrée), récepteur: 8 à 12 V. Sorties sur relais .... **1800 F**

Ensemble AM 14 CX (non simultanés). Alim. émetteur batterie 12 V, récepteur: 4,8 à 6 V. Portée: 800 m*. Sorties sur relais .... **3789 F**
Existe avec des **commandes simultanées**, consultez-nous

Module émission / réception "HF" 144 MHz, Emission "FM", puissance: 600 mW, alim.: 12 V. réception superétérodyne double changement de fréquence, alim.: 4 à 6 V. Livrés montés avec quartz, sans antenne .... **1390 F**

*** Portées max., à vue, sans obstacle ni parasite.**

Convertisseur vous permettant à partir de 4 entrées (0 - 5 V) de piloter 4 servomoteurs digitaux. Réglage neutre, trim et course .... **550 F**



Manche proportionnel, type professionnel 2 voies (**X** et **Y**), potentiomètre 5KΩ ... **180 F**

SYNTHESE VOCALE



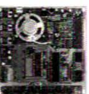
MEMO-VOX Enregistre et restitue un message vocal de 16 s en EEPROM. Alim.: 12 V. Le kit (sans HP) .... **300 F**
Idem en Version 1 mn .... **560 F**
Version 6 messages en RAM (1mn max). Alim.: 12 V. Le kit (sans HP) .... **599 F**

PERSONAL-VOX Restitue un message pré-enregistré. Alim.: 12 V. Le kit (sans HP) .... **199 F**

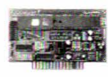
(Précisez le message désiré, 1 message par module)

1°) ATTENTION ! ce véhicule est équipé d'un système de protection électronique, votre présence a été détectée, déclenchement de la sirène imminent.

2°) ATTENTION ! Ceci est une propriété privée, vous y pénétrez à vos risques et périls, de nombreux systèmes de protection y sont installés.



VOCAL-CONCEPTOR Enregistre, restitue et transfère 8 messages à synthèse vocale (durée totale 1 mn env.) sur une EPROM afin d'être exploités sur le lecteur "DICTA-VOX". Microphone, ampli. et HP intégrés.Alim. requise: 16 V.
En kit .... **1690 F**
Monté .... **1995 F**
Existe en version 32 messages, durée 4 mn



DICTA-VOX destiné à recevoir les Eproms du Vocal-Conceptor, il délivrera vos messages dès qu' une de ses entrées sera connectée à la masse. Alim.: 12 V, ampli. intégré (livré sans HP, ni EPROM).
En kit .... **399 F**
Monté .... **560 F**
Remises quantitatives



ORDINATEUR DE BORD annonce à voix haute, les défauts de votre véhicule: essence, huile, etc ... En kit avec boîtier .... **499 F**



CHIEN ELECTRONIQUE Aboie férocement dès qu'il entend un bruit anormal. En kit, sans boî-tier, ni HP, ni alim .... **200 F**



SIRENE PARLANTE "**Au voleur, à l'aide !**" à plus de 22 W, effet de surprise garanti. En kit, sans boîtier, ni HP, ni alim .... **170 F**

MULTIVOX+ annonce à voix haute la valeur de la tension présente à ses bornes .... **799 F**



GESTIONNAIRE LCD Permet la mémorisation non volatile de 16 messages qui peuvent s'afficher à l'écran par mise à la masse d'entrées logiques. En kit **320 F**
Afficheur LCD seul (1 x 16 caractères) ...... **90 F**
Afficheur LCD seul (2 x 16 caractères) ..... **100 F**



LA GAMME ELECTROLUBE

La pratique de l'électronique requiert l'utilisation de produits très diversifiés. La chimie y occupe une place de choix, avec en particulier les aérosols et résines en tout genre. La lutte actuelle pour la protection de la couche d'ozone a obligé les fabricants à rechercher de nouveaux gaz de propulsion pour les aérosols.



Vous le savez, au 1er janvier 1995, la production des CFC (chlorofluorocarbonnés) est définitivement arrêtée par décision mondiale, et cela pour préserver notre couche d'ozone.

Il va donc falloir, pour ceux qui ne l'aurait pas encore fait, basculer vers des produits aérosols de substitution, qui sont disponibles depuis plus de deux ans dans la gamme Electrolube puisque, dans certains pays où cette société exporte comme l'Allemagne ou la Scandinavie, ces mesures ont été prises il y a maintenant deux ans.

Pendant de nombreuses années nous avons utilisé, les CFC dans les aérosols pour deux fonctions différentes :

1° comme gaz propulseur ;

2° comme solvant.

Gaz propulseur CFC

Le plus facile à substituer était le propulseur CFC qu'il est possible de remplacer par des gaz inflammables tels que le butane, le DME, ou par des gaz ininflammables type CO_2, protoxyde d'azote, ou HCFC.

Chaque gaz offre des avantages et des inconvénients, et il est difficile ici de les développer davantage.

Electrolube a choisi dans 80 % des cas, et chaque fois que cela était possible techniquement, d'utiliser des gaz propulseurs ininflammables, ce qui réduit déjà considérablement les risques d'explosion.

Solvants CFC

C'est pour les solvants chlorofluorocarbonnés que cet arrêté a posé le plus de problèmes.

Les solvants à base CFC offraient de nombreux avantages, difficiles à réunir aujourd'hui avec un substitut considéré écologique.

En effet, les solvants CFC étaient considérés comme neutres, ininflammables, sans danger pour les matériaux fragiles, dégraissants et asséchants, utilisables à chaud comme à froid et s'évaporant rapidement sans laisser de traces.

Ces solvants pouvaient être utilisés dans d'innombrables applications industrielles de nettoyage, en production comme en maintenance.

Dans le cas des formulations en aérosols, de graisses, de vernis et autres composants à diluer, pour une bonne pulvérisation, les solvants CFC offraient d'excellents résultats.

A ce jour, il existe là aussi plusieurs options de substituts, très différentes les unes des autres, mais aucune ne peut offrir autant d'avantages techniques que les CFC.

Pour les nouvelles formulations écologiques, il a donc été obligatoire de faire des choix souvent difficiles, puisque dans la plupart des cas il fut difficile de lier avec une seule et même formulation :

– efficacité ;
– évaporation rapide ;
– ininflammabilité ;
– neutralité.

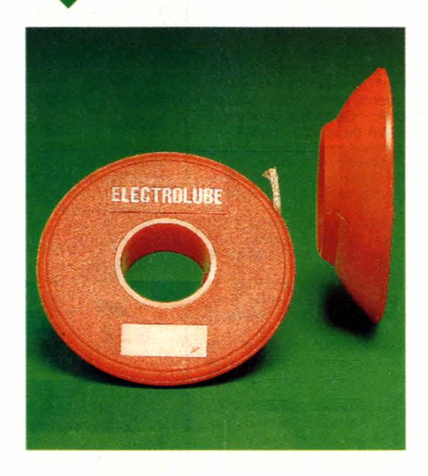
C'est pourquoi on peut toujours reprocher à certaines formulations une évaporation un peu lente ou une odeur un peu plus tenace, voire aussi un temps d'action de 2 ou 3 minutes plus long.

Mais, dans ce cas, le choix de cette société aura toujours été de privilégier l'efficacité et la neutralité du produit vis-à-vis de l'environnement de travail.

Toutefois, ces reformulations auront permis d'apporter quelques améliorations techniques comme, par exemple, l'utilisation tête en haut ou tête en bas de l'aérosol. Electrolube est en effet le seul à proposer cet avantage très pratique sur la presque totalité de la nouvelle gamme.



LA TRESSE A DESSOUDER.



Il faudra donc désormais que l'utilisateur apprenne à travailler différemment et qu'il modifie en parallèle ses réflexes et habitudes. Il deviendra alors acteur du changement vers la protection de l'environnement et il participera, de par son expérience, à l'évolution des outils chimiques du XXIe siècle.

Les HCFC n'auront été que pour peu de temps les substituts autorisés des CFC, déjà interdits en Allemagne dans les aérosols comme propulseurs ou solvants, ils le seront sur le plan européen à partir du second semestre 1995.

La gamme Electrolube et l'amateur

Cette société distribue des produits destinés aux industries mais certains d'entre eux correspondent à des besoins amateurs.

Le **lubrifiant électromécanique 2X,** qui nettoie et lubrifie les surfaces des contacts électriques tout en assurant une protection efficace contre la corrosion avec une faible résistance de contact.

L'**aérosol dépoussiérant** se compose d'un gaz inerte sous pression, qui permet d'enlever les poussières et impuretés dans des endroits inaccessibles.

Le **refroidisseur** abaisse rapidement la température des composants pour la détection des pannes causées par des effets thermiques.

Le **nettoyant pour têtes de lecture,** destiné aux appareils audio/vidéo et informatique. Cette solution dissout les oxydes et les saletés.

Le **photorésistant positif** est une résine photosensible à séchage rapide destiné à la reproduction de documents sur un support métallique avec une excellente isolation.

Le **fluxclene** est un solvant à séchage rapide pour éliminer les résidus de soudure sur les circuits imprimés. Il remplace les solvants à base de CFC.

L'**ultrasolve** s'utilise pour le nettoyage délicat des pièces électroniques, électriques et petites pièces mécaniques.

La **laque acrylique** est un vernis souple et transparent pour la protection des circuits imprimés et composants électroniques. Il protège de l'humidité et a une tenue en température de – 55 °C à + 125 °C.

La **tresse à dessouder** permet d'absorber la soudure autour d'une patte de composant, particulièrement utile pour le dessoudage des circuits intégrés.



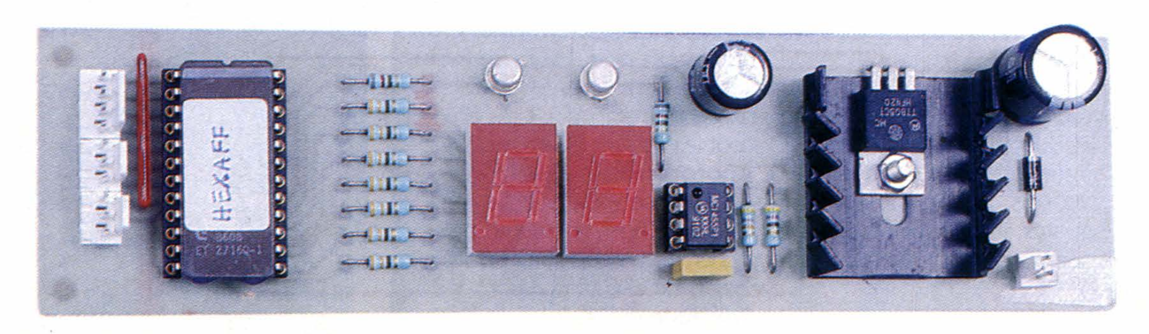

LE REFROIDISSEUR.

Pour ceux qui réalisent des montages à base de CMS, Electrolube propose également un large éventail de produits spécifiques.

Electrolube France, 20, avenue de l'Escouvrier, Parc Industriel, BP 531, 95205 Sarcelles Cedex. Tél. : 39.94.38.37.



DECODEUR HEXADECIMAL



Les afficheurs équipés d'un décodeur pour le code hexadécimal existent. On peut citer, par exemple, les TIL311. Malheureusement, le prix de ces afficheurs est très élevé. Trop élevé, même, par rapport au service rendu. C'est pour cette raison que la plupart du temps on fait appel à des afficheurs normaux associés à un décodeur « maison ». C'est le module que nous vous proposons de réaliser ce mois-ci.

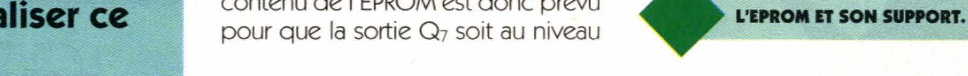
Schéma

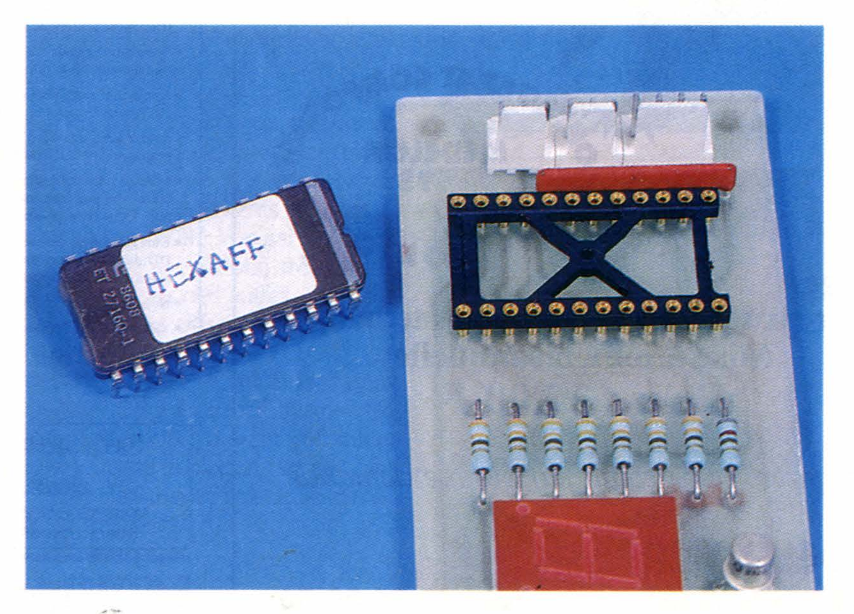
Le schéma de notre décodeur est visible en **figure 1**. Comme vous pouvez le constater, le décodeur est construit autour d'une EPROM de type 2716. Les EPROM sont d'ailleurs utilisées très souvent dans ce but. Les signaux d'entrées du module d'affichage sont appliqués aux adresses A0 à A8 de notre EPROM U_1. Les sorties de l'EPROM commandent directement l'allumage des segments de AFF1 et AFF2. Il ne reste donc qu'à programmer correctement notre EPROM pour choisir quel sera le contenu de l'affichage en fonction de chaque combinaison possible en entrée. Mais comme notre EPROM ne dispose que de huit sorties, il n'est pas possible de piloter directement les deux afficheurs d'une façon statique. Il faut multiplexer l'afficheur.

Pour cela, le circuit U_2 est monté en oscillateur astable. La sortie de U_2 commande l'entrée A8 de l'EPROM U_1, pour choisir le chiffre à afficher. L'EPROM devra donc contenir deux tables de décodage, adressées par le bit A8. La première table correspondra au traitement des entrées A0 à A3, tandis que la seconde table correspondra au traitement des entrées A4 à A7. Et le tour est joué.

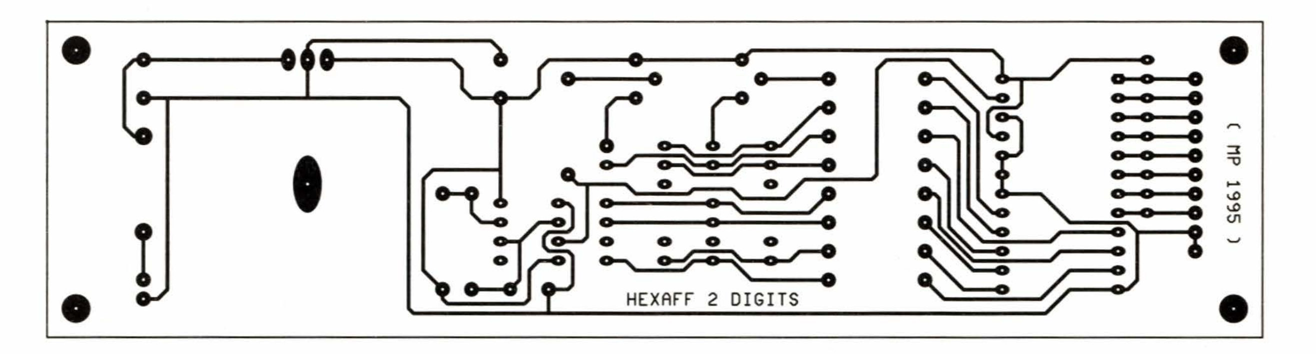
La sortie de U_2 commande aussi directement l'allumage de l'afficheur AFF2 lorsque le signal est à l'état bas (première table). Pour commander l'afficheur AFF1, il faut utiliser un signal en opposition de phase avec la sortie de U_2. Dans ce but, plutôt que d'ajouter une porte inverseuse (ce qui ajoute un circuit au montage), nous avons utilisé la sortie Q_7 de l'EPROM U_1 qui restait libre. Le contenu de l'EPROM est donc prévu pour que la sortie Q_7 soit au niveau haut dans la première table et au niveau bas dans la seconde table. Il suffisait d'y penser.

Le courant que peut absorber les sorties de l'EPROM est relativement restreint. Or les afficheurs courants nécessitent environ 20 mA pour s'allumer correctement. En plus de cela, dans notre cas, les afficheurs sont multiplexés. La luminosité des afficheurs est diminuée d'autant plus que le temps d'affichage est restreint. Pour compenser les effets du multiplexage, il faut généralement augmenter le courant fourni aux afficheurs, de sorte que la valeur moyenne soit acceptable pour produire un effet visuel satisfaisant. Dans le cas de notre montage, l'EPROM U_1 ne pourra guère faire circuler plus de 10 mA dans les afficheurs. Il faudra donc à tout prix utiliser des afficheurs faible consommation. Rassurez-vous, ces modèles d'afficheurs ne sont pas vraiment plus chers.


L'EPROM ET SON SUPPORT.



1 LE SCHEMA DE PRINCIPE.



2 LE CIRCUIT IMPRIME.

Pour éviter de laisser « en l'air » les entrées de notre EPROM, il a été ajouté les résistances de RR_1. Il s'agit d'une précaution utile uniquement pour les EPROM de type CMOS (2716B).

L'alimentation du montage est articulée autour du régulateur LM7805 (REG_1). La carte sera alimentée par une tension de 9 V_{DC} à 12 V_{DC} qui n'a pas besoin d'être stabilisée. Une tension correctement filtrée fera très bien l'affaire, comme c'est le cas par exemple des petits blocs d'alimentation d'appoints pour calculatrices. La diode D_1 permet de protéger le montage en cas d'inversion au niveau du connecteur d'alimentation CN_2.

Réalisation

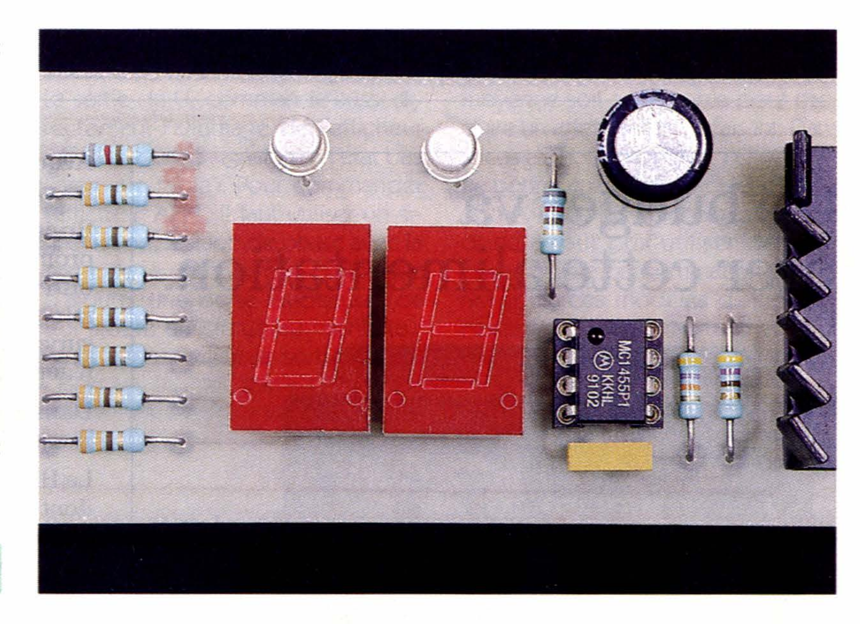
Le dessin du circuit imprimé est visible en **figure 2**. La vue d'implantation associée est reproduite en **figure 3**. Les pastilles seront percées à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre, pour la plupart. En ce qui concerne REG_1, CN_1 et CN_2, il faudra percer avec un foret de 1 mm de diamètre. En raison de la taille réduite des pastilles concernées (pour pouvoir passer les pistes entre les pastilles), il vaudra mieux utiliser des forets de bonne qualité pour éviter d'emporter les pastilles.

Comme d'habitude, procurez-vous les composants avant de dessiner le circuit, au cas où il vous faudrait adapter un peu l'implantation. Soyez vigilant au sens des composants et respectez bien la nomenclature. Il n'y a pas de difficulté particulière pour l'implantation. Soyez tout de même attentif au sens des condensateurs et des circuits intégrés.

Le régulateur REG_1 sera monté sur un petit dissipateur thermique pour limiter la température de fonctionnement à une valeur acceptable au toucher. Si vous montez le montage dans un petit boîtier, cela n'a pas d'importance.

Pour programmer l'EPROM U_1, vous devrez vous procurer les fichiers « U1.BIN » et « U1.HEX » qui correspondent au contenu dans le format binaire et « hexadécimal Intel ». Les fichiers sont disponibles sur le serveur Minitel ou bien par courrier, au-


L'AFFICHAGE.



3 L'IMPLANTATION DES COMPOSANTS.

près de la rédaction (sans oublier l'enveloppe correctement affranchie pour le retour).

Si vous utilisez une EPROM de type CMOS (2716B), soyez attentif à la tension de programmation de votre EPROM. Certains modèles de programmateurs d'EPROM un peu anciens ne savent pas programmer ces EPROM en 12,5 V. Vous risquez donc de les détruire puisque la tension de programmation d'une 2716 classique est de 25 V. Il faudra donc être vigilant au type de l'EPROM au moment de l'achat.

Avec une EPROM 2716 classique, les résistances RR_1 en boîtier « Sil » ne sont pas nécessaires. En revanche, elles sont indispensables avec une EPROM de type CMOS (2716B).

L'utilisation du montage est immédiate. A la mise sous tension, l'afficheur doit indiquer la valeur « FF » lorsque les entrées sont laissées en l'air.

P. Morin

LISTE DES COMPOSANTS

AFF_1, AFF_2 : afficheurs 7 segments rouges, à anodes communes, faible consommation (par exemple HP5082-7650)
C_1 : 1 000 µF/25 V sorties radiales
C_2 : 470 µF/25 V sorties radiales
C_3 : 100 nF
CN_1 : barrette mini-KK, 10 contacts, sorties droites, à souder sur circuit imprimé (par exemple référence Molex 22-27-2101)
CN_2 : barrette mini-KK, 2 contacts, sorties droites, à souder sur circuit imprimé (par exemple référence Molex 22-27-2021)
D_1 : 1N4001
R_1 : 470 Ω 1/4 W 5 % (jaune, violet, marron)
R_2 à R_8 : 330 Ω 1/4 W 5 % (orange, orange, marron)
R_9 : 47 kΩ 1/4 W 5 % (jaune, violet, orange)
R_{10}, R_{11} : 1 kΩ 1/4 W 5 % (marron, noir, rouge)
REG_1 : régulateur LM7805 (5 V) en boîtier TO220
RR_1 : réseau résistif 8 x 10 kΩ
T_1, T_2 : 2N2905
U_1 : EPROM 2716 (temps d'accès sans importance)
U_2 : NE555

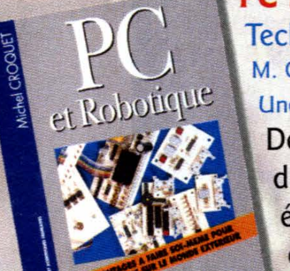
Divers

1 circuit imprimé simple face, format 45 mm x 160 mm
1 support pour circuit intégré DIP 24 broches
1 support pour circuit intégré DIP 8 broches

SALON INTERTRONIC 95

Du 12 au 16 juin 1995, au Parc des Expositions de Villepinte, hall 6, se déroulera ce rendez-vous incontournable. *Electronique Pratique* sera présent pour vous faire profiter de nos promotions d'abonnement. Nous vous offrons d'ores et déjà des invitations gratuites ; pour cela, il suffit de nous écrire à la rédaction, à l'adresse suivante :
Electronique Pratique, 2 à 12 rue de Bellevue, 75019 Paris

ÉLECTRONIQUE ET INFORMATIQUE : RÉUSSISSEZ VOS MONTAGES



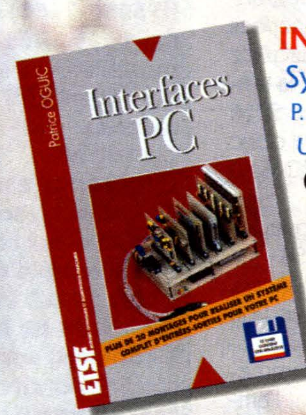
PC ET ROBOTIQUE.

Techniques d'interfaçage.

M. Croquet - Code 023883 - 216 p. - 230 F.

Une disquette incluse.

Démarrant avec des exemples d'interfaces très simples, vous évoluerez grâce à cet ouvrage vers des montages plus complexes et parviendrez aisément à résoudre tous les problèmes rencontrés.



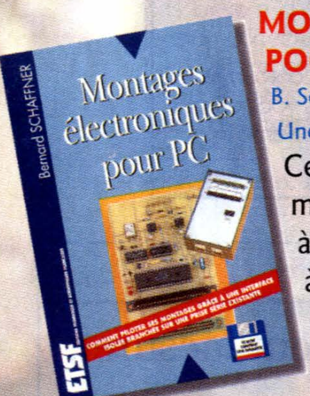
INTERFACES PC.

Système complet d'entrées/sorties.

P. Oguic - Code 023914 - 192 p. - 190 F.

Une disquette incluse.

Grâce à ce système d'entrées/sorties conçu sous forme de cartes enfichables sur un support, vous pourrez réaliser très rapidement des cartes simples.

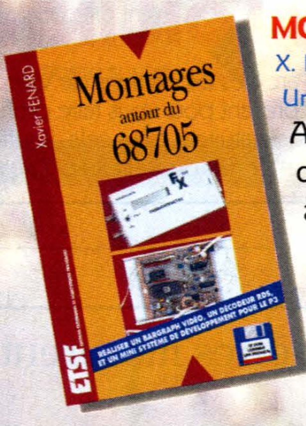


MONTAGES ÉLECTRONIQUES POUR PC.

B. Schaffner - Code 023928 - 208 p. - 220 F.

Une disquette incluse.

Cet ouvrage, réalisé sous forme de modules enfichables, vous apprendra à piloter vos montages grâce à une interface isolée branchée sur une prise série existante.



MONTAGES AUTOUR DU 68705.

X. Fénard - Code 023915 - 192 p. - 190 F.

Une disquette incluse.

A l'aide de montages simples, cet ouvrage vous apprendra à programmer des microcontrôleurs et à réaliser vous-même vos propres applications.



MISE EN ŒUVRE DU 8052 AH BASIC.

P. Morin - Code 023944 - 176 p. - 190 F.

Une disquette incluse.

Cet ouvrage très pédagogique met à votre disposition toutes les bases nécessaires pour mettre en œuvre, et à moindre coût, un système à microprocesseur.





15, rue Gossin. 92543 Montrouge Cedex. Tél : 40 92 65 00



DOMOTIQUE

UN REPERTOIRE TELEPHONIQUE VOCAL

Décidément, les possibilités du circuit ISD semblent illimitées. Voici encore une application originale de cette mémoire à synthèse : il s'agit d'un répertoire téléphonique pouvant comporter jusqu'à 127 numéros de 1 à 15 chiffres.

Après avoir sélectionné l'un d'entre eux par un simple codage à deux caractères, le montage l'annonce de vive voix, chiffre après chiffre, ce qui permet de composer le numéro au fur et à mesure, sans risque d'erreur.

I – Le principe (fig. 1)

Au sein d'un circuit ISD 1020 a été enregistré, par l'intermédiaire d'un micro miniature, l'énoncé vocal des chiffres de 0 à 9, à des adresses données de la plage de mémorisation. Il suffit alors de programmer en conséquence une EPROM dans laquelle chacune des 127 adresses disponibles se caractérise par un champ de 15 chiffres consécutifs ; c'est la constitution du répertoire téléphonique. Chaque adresse est répertoriée par une notation à deux caractères (01 à 7F en base hexagécimale).

Une fois la sélection réalisée, il suffit d'appuyer sur un bouton-poussoir pour amorcer le déroulement de la séquence correspondante. Au niveau du haut-parleur, on entendra alors une suite de chiffres composant le numéro téléphonique concerné, à une cadence déterminée par un réglage préalable. Si le nombre de chiffres est inférieur à 15, le dispositif arrête son cycle dès le dernier chiffre prononcé, ce qui le rend prêt pour une nouvelle sollicitation éventuelle. Le montage est entièrement autonome et fonctionne à l'aide de piles. S'agissant d'une mémoire EPROM, aucune sauvegarde n'est nécessaire.

II – Le fonctionnement (fig. 2)

a) Alimentation

L'énergie nécessaire au fonctionnement du montage est fournie par quatre piles de 1,5 V qu'un interrupteur référencé I_1 met en service. A la sortie du régulateur REG, un 7805, on recueille alors un potentiel de 5 V, valeur imposée par la présence de l'EPROM 2716. La capacité C_1 découple l'alimentation du montage proprement dit. La DEL L_1 signalise la mise sous tension du montage.

b) Base de temps

Les portes NAND III et IV forment un multivibrateur astable commandé. Tant que l'entrée 13 est soumise à un état bas, le multivibrateur est en situation de blocage ; sa sortie présente un état bas permanent. Si l'on soumet cette entrée de commande à un état haut, le système entre en oscilla-



tion. Sur sa sortie, on enregistre des créneaux de forme carrée dont la période dépend essentiellement des valeurs de C_{13}, de R_{24} et surtout de la position angulaire du curseur de l'ajustable A_1. C'est d'ailleurs cette période qui détermine la cadence de l'annonce des chiffres composant le numéro téléphonique. Cette cadence est réglable ; la valeur idéale se situe aux alentours de la seconde.

Les portes NAND I et II, avec les résistances R_7 et R_{25}, formant un trigger de Schmitt dont le rôle est de conférer aux créneaux des fronts bien verticaux.

c) Gestion du compteur

Le circuit intégré référencé IC_2 est un compteur CD4029. Son fonctionnement détaillé est rappelé dans notre encart théorique publié en fin d'article. Il avance d'un pas au rythme des fronts positifs des signaux présentés sur son entrée « Clock ». Dans le cas présent, il fonctionne en mode de comptage positif dans le système binaire, c'est-à-dire qu'il peut occuper 16 positions distinctes, à savoir 0000 (1) à 1111 (15), sens de lecture $Q_4 \rightarrow Q_1$. Lorsque la position particulière zéro est atteinte, on relève sur le point commun des cathodes des diodes D_1 à D_4, un état bas, ce qui se traduit par un état haut sur la sortie de la porte NOR III de IC_3. Sur la sortie de la porte NOR IV, on relève alors un état bas. Si l'on appuie sur le bouton-poussoir BP, l'entrée de commande du multivibrateur est soumise à un état haut. Le multivibrateur prend son départ. Le compteur quitte immédiatement sa position zéro. On peut alors lâcher BP ; en effet, l'état haut reste maintenu sur l'entrée de commande du multivibrateur, grâce à la sortie de la porte NOR IV évoquée précédemment. Le compteur poursuit son cycle. Lorsqu'il atteint de nouveau la position zéro, il se bloque étant donné que l'état haut de la sortie de la porte NOR IV laisse sa place à un état bas. Cette position de repos du compteur est par ailleurs signalisée par l'allumage de la DEL L_3, dont le courant est amplifié par le transistor T, monté en collecteur commun.

La porte NOR I de IC_3 a son entrée 1 reliée au système RC formé par R_{20} et C_3. A la mise sous tension, la capacité C_3 se charge assez rapidement à travers R_{20} : il en résulte une brève impulsion positive sur l'entrée 1 de la porte NOR I. L'entrée 2 est reliée à la sortie Q_0 de l'EPROM. Nous verrons ultérieurement que toute adresse non programmée de l'EPROM se traduit par un état haut sur toutes les sorties, et en particulier sur Q_0. Cette disposition permet de détecter, au fur et à mesure de l'avance du compteur, la première position correspondant à une adresse non programmée de l'EPROM, par exemple la position 9, si le numéro téléphonique programmé ne comporte que 8 chiffres.

Sur la sortie de la porte NOR I, on relève donc un état bas :
- à la mise sous tension du montage ;
- à la rencontre d'une adresse non programmée de l'EPROM.

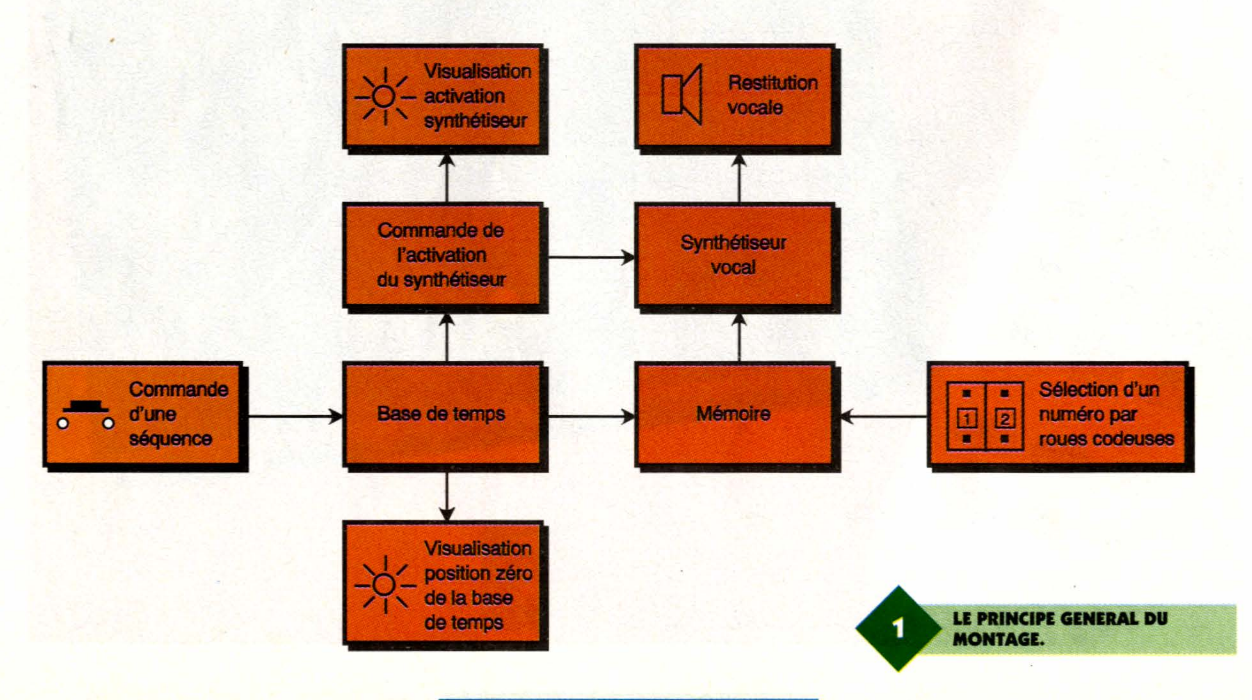
La sortie de la porte NOR III étant à l'état bas quand le compteur est sur une position différente de zéro, on enregistre un état haut sur la sortie de la porte NOR II. Cela a pour effet la remise à zéro immédiate du compteur.

Mais, dans cette position, l'adresse correspondante de l'EPROM n'est pas programmée. Sur la sortie Q_0 de l'EPROM, on observe un état haut. Ce dernier est neutralisé grâce à l'état haut disponible sur la sortie de la porte NOR III et qui force l'entrée « Preset Enable » de IC_2 à l'état bas. Sans cette disposition, il serait en effet impossible de démarrer le compteur pour lui faire accomplir un autre cycle.

d) Adressage de l'EPROM

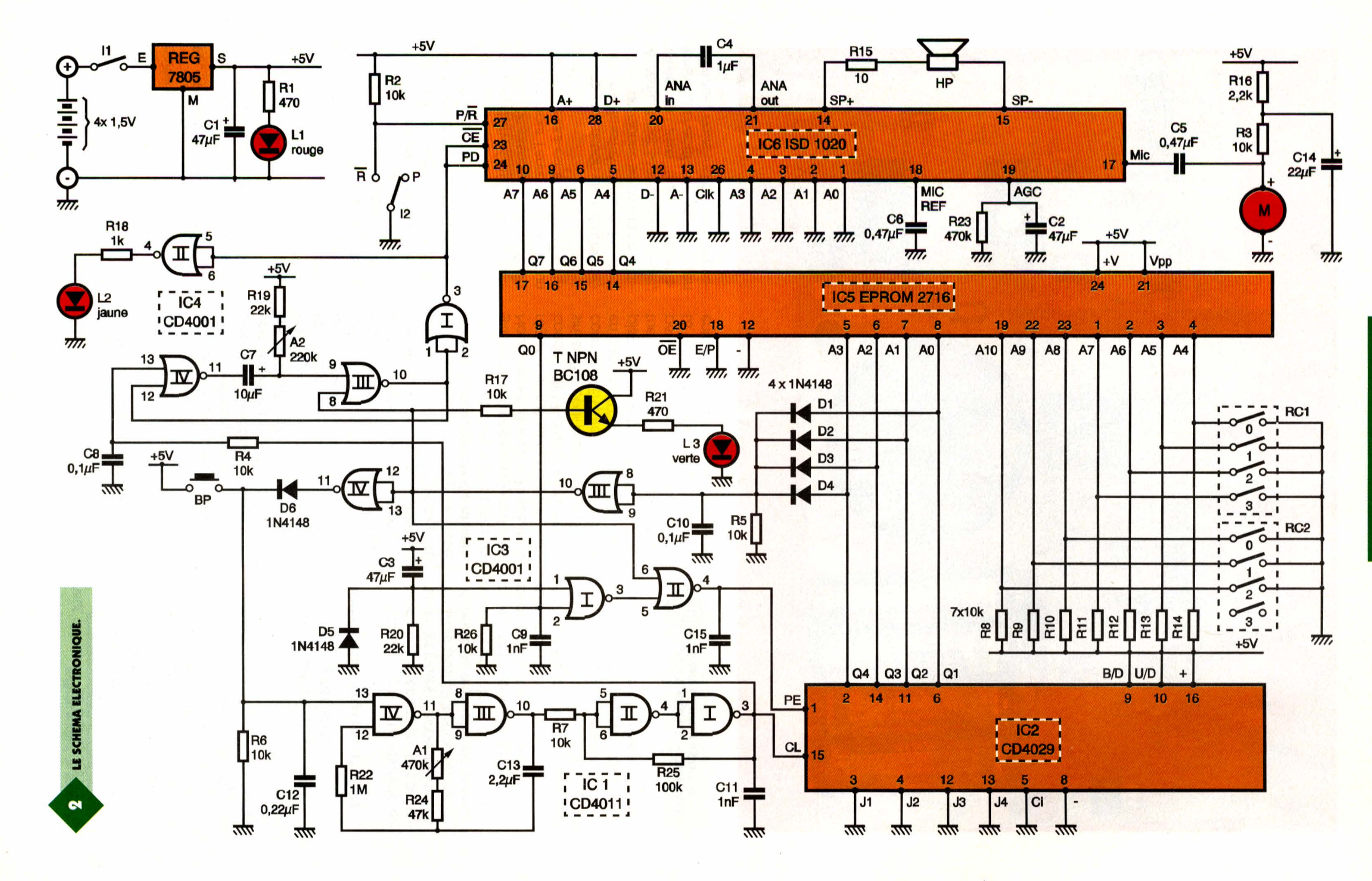
Les sorties Q_1, Q_2, Q_3 et Q_4 du compteur sont reliées respectivement aux entrées-adresses A_0, A_1, A_2 et A_3 de l'EPROM référencée IC_5. Les sept entrées-adresses restantes, A_4 à A_{10}, sont en relation avec deux roues codeuses fonctionnant en logique négative. Lorsque aucune liaison n'est établie par un interrupteur donné des roues codeuses, l'entrée-adresse concernée est forcée à l'état haut par l'une des résistances R_8 à R_{14}. La roue codeuse RC_1 gère les quatre entrées-adresses A_4 à A_7, tandis que la roue codeuse RC_2 ne reçoit que les trois entrées-adresses restantes, à savoir A_8 à A_{10}.

La roue codeuse RC_1 peut donc occuper 16 positions différentes : 0000 à 1111. La roue RC_2, quant à elle, ne peut en occuper que 8 : 000 à 111. Cela représente donc 16 x 8 = 128 positions. En notation hexagésimale, celle qui est d'ailleurs indiquée sur les roues codeuses, les 128 positions s'étendent dans une plage allant de 00 à 7F. Pour chacune de ces positions définies par les roues codeuses, on dispose donc de 16 possibilités de programmation des entrées-adresses A_0 à A_3. Ce nombre est en réalité limité à 15, la



1 LE PRINCIPE GENERAL DU MONTAGE.

2 LE SCHEMA ELECTRONIQUE.



position zéro étant inutilisée. Cela revient donc à la possibilité de programmer, pour chaque position définie par les roues codeuses, un numéro téléphonique pouvant comporter jusqu'à 15 chiffres.

e) Adressage du ISD 1020

La plage d'enregistrement vocal du circuit ISD 1020 (IC_6) se compose de 160 segments élémentaires accessibles grâce aux huit entrées-adresses A_0 à A_7.

Il est ainsi possible d'accéder au début de n'importe lequel de ces 160 segments, moyennant un adressage binaire adapté. Etant donné qu'il est nécessaire d'enregistrer préalablement 10 chiffres (0 à 9) sur le ISD 1020, les 160 segments de la plage ont donc été divisés en 10 parties de 16 segments chacune.

Rappelons que la durée du cycle complet d'un ISD 1020 est de 20 secondes ; on dispose donc de 2 secondes pour l'enregistrement d'un chiffre, ce qui est amplement suffisant.

La programmation de l'EPROM devient extrêmement simple. En effet, un chiffre donné se programme directement par sa valeur décimale, suivie d'un zéro. Nous en reparlerons. Au chapitre de la réalisation pratique, nous indiquerons également comment enregistrer préalablement le ISD 1020.

f) Commande du ISD 1020

Lorsque l'inverseur I_2 et en position « Play », l'entrée 27 du circuit ISD est soumise à un état haut. Le circuit fonctionne alors en mode de restitution de l'enregistrement.

Dès que le compteur IC_2 se place sur une nouvelle position, l'adressage de l'EPROM a pour conséquence, grâce à sa progammation, de placer le « prompteur » du ISD sur le début du segment vocal correspondant. Cet instant correspond à un front montant du créneau de comptage. Le front montant commande en même temps le démarrage d'une bascule monostable formée par les portes NOR III et IV de IC_4. Sur la sortie de la porte NOR I de IC_4, on relève alors un état bas d'une durée réglable déterminée par l'ajustable A_2. Nous verrons que cette durée est à régler à une valeur d'environ 1 seconde, c'est-à-dire le temps nécessire au ISD pour prononcer le chiffre concerné. En effet, à ce moment, et en partant du segment adapté de la plage d'enregistrement, le ISD restitue l'enregistrement correspondant par l'intermédiaire d'un haut-parleur. La restitution cesse aussitôt que les entrées $\overline{CE}$ et PD reviennent à leur état haut de repos. La DEL L_2 signalise la commande du ISD.

Lorsque le compteur arrive sur sa position zéro de repos, la bascule monostable NOR III et IV de IC_4 est neutralisée grâce à l'état haut délivré par la sortie de la porte NOR III de IC_3. Cette disposition neutralise par la même occasion le circuit ISD, pour cette position particulière du compteur IC_2.

III – La réalisation pratique

a) Le circuit imprimé (fig. 3)

La réalisation du circuit imprimé appelle peu de remarques. La configuration des pistes n'est pas très serrée. Plusieurs possibilités de reproduction existent, depuis l'application directe d'éléments de transfert sur le cuivre de l'époxy à la reproduction photographique, en passant par la réalisation d'un typon.

Après révélation et gravure dans un bain de perchlorure de fer, le module sera soigneusement et abondamment rincé à l'eau tiède. Par la suite, toutes les pastilles seront per-


VUE D'ENSEMBLE DU MONTAGE AVANT SA MISE EN BOITIER.

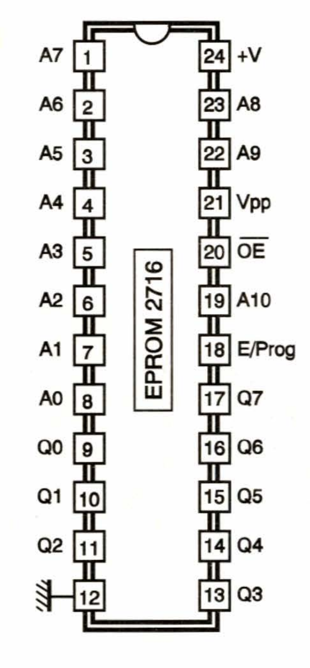
ROUES CODEUSES : (Fonctionnement)

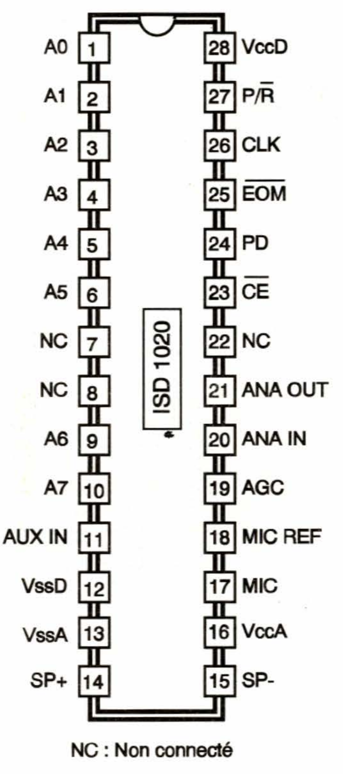
Liaisons en logique positive

	C	8	4	2	1
0	X				
1	X				X
2	X			X	
3	X			X	X
4	X		X		
5	X		X		X
6	X		X	X	
7	X		X	X	X
8	X	X			
9	X	X			X
A	X	X		X	
B	X	X		X	X
C	X	X	X		
D	X	X	X		X
E	X	X	X	X	
F	X	X	X	X	X

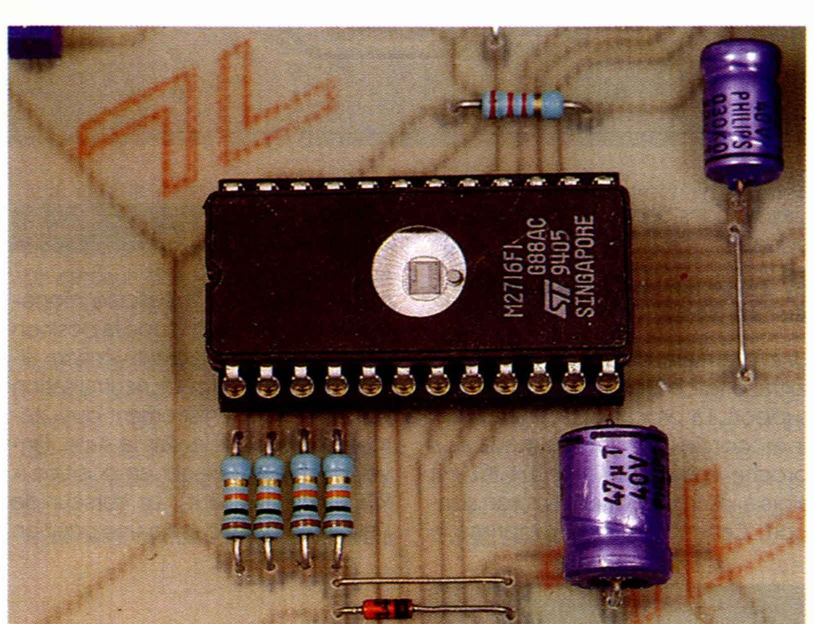
Liaisons en logique négative

	C	8	4	2	1
0	X	X	X	X	X
1	X	X	X	X	
2	X	X	X		X
3	X	X	X		
4	X	X		X	X
5	X	X		X	
6	X	X			X
7	X	X			
8	X		X	X	X
9	X		X	X	
A	X		X		X
B	X		X		
C	X			X	X
D	X			X	
E	X				X
F	X				





3 LES BROCHAGES DES CIRCUITS ET LE FONCTIONNEMENT DES ROUES CODEUSES.



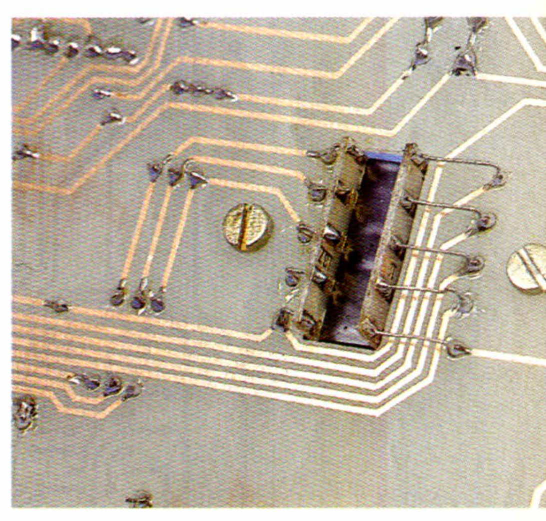
cées à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre. Certains trous sont à agrandir à 1 ou à 1,3 mm, suivant le diamètre des connexions des composants auxquels ils sont destinés.

Avant d'entreprendre la réalisation du circuit imprimé, il est toujours préférable de se procurer auparavant les différents composants. Cela est particulièrement nécessaire en ce qui concerne les roues codeuses. Suivant le modèle que l'on réussira à se procurer, des modifications au niveau des pistes et des liaisons sont peut-être à prévoir.

b) Implantation des composants (fig. 4)

On soudera dans un premier temps les différents straps de liaison. Ensuite, ce sera le tour des diodes, des résistances et des supports de cir-


LES BRANCHEMENTS DES ROUES CODEUSES.



cuits intégrés. On terminera l'implantation par les composants les plus volumineux. Il va sans dire qu'il convient d'accorder un soin tout à fait particulier au niveau du respect de l'orientation des composants polarisés.

Le boîtier-coupleur de piles a été directement collé sur le module. Il en est de même pour le haut-parleur, relié au circuit par deux straps.

Le modèle retenu pour les roues codeuses a nécessité le collage, aux flancs de ces dernières, de deux équerres de maintien, de manière à pouvoir fixer l'ensemble sur le module à l'aide de deux vis avec écrous. Une découpe rectangulaire a d'ailleurs été pratiquée dans le module. Cette disposition a permis de faire aboutir la partie inférieure des


L'EPROM DE GESTION DE L'ISD 1016.

roues codeuses du côté cuivre du module, afin de réaliser le branchement à l'aide de straps en fil de cuivre étamé.

c) Programmation de l'EPROM

Cette programmation est très simple et peut être réalisée avec n'importe quel programmateur d'EPROM. Plusieurs modèles plus ou moins sophistiqués ont déjà fait l'objet de descriptions dans *Electronique Pratique*.

d) Enregistrement préalable du ISD 1020

Une première opération consiste à extraire le circuit intégré IC_4 de son support. La broche 8 est à relever et à raccorder électriquement à la broche voisine 9. Le circuit IC_4 est alors à insérer tel quel dans son support. Cette précaution supprime la



neutralisation de la bascule monostable lorsque IC_2 occupe la position zéro. En effet, le lecteur vérifiera aisément que, sans cette neutralisation volontaire, l'enregistrement du « zéro » est impossible. Par la suite, l'inverseur I_2 est à placer en position « REC » (vers le haut). Le curseur de l'ajustable A_1 occupera une position

telle que la période du multivibrateur astable soit maximale (curseur à fond dans le sens anti-horaire).
Le curseur de A_2 occupera également une position telle que les durées d'allumage de la DEL L_2 restent légèrement inférieures à 2 secondes. Les roues codeuses seront positionnées sur « 00 ».
On appuiera ensuite sur BP. La DEL L_3 s'éteint tandis que la DEL L_2 s'allume. Dès le début de l'allumage de celle-ci, on prononcera devant le micro le chiffre « 1 ». Au prochain allumage de L_2, le chiffre « 2 », et ainsi de suite.
Après le « 9 », on constatera l'allumage de L_2 et de L_3. On prononcera alors le chiffre « 0 ».
L'enregistrement est alors déterminé. En plaçant l'inverseur I_2 sur la position « Play », on peut écouter cet enregistrement en guise de contrôle. On réglera alors le curseur de A_1 sur la position requise pour obtenir la cadence désirée.



De même, le curseur de A_2 sera à régler de façon à diminuer les durées de l'allumage de L_2, afin que tous les chiffres puissent être restitués vocalement jusqu'à leur fin. La broche 8 de IC_4 sera enfin remise dans sa configuration d'origine. Le répertoire téléphonique est alors définitivement opérationnel.

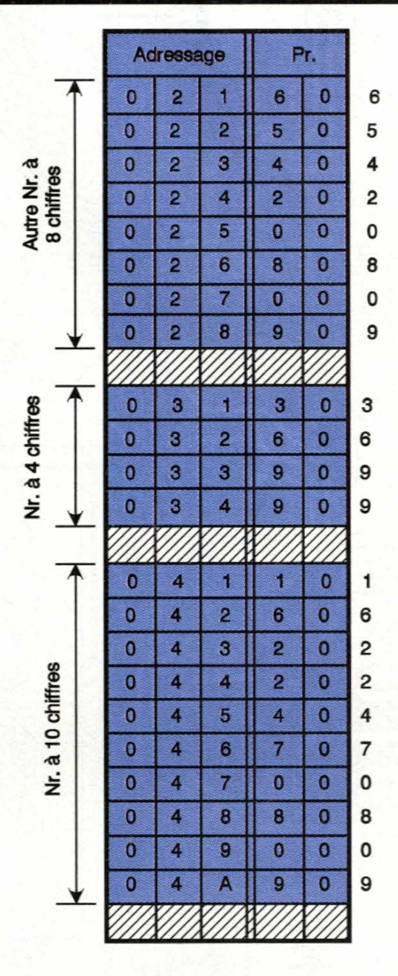
Robert KNOERR

Organisation de la plage de programmation du circuit ISD 1020

Chiffre	Début de segment	Décomposition binaire								Ecriture binaire								Ecriture hexagésimale	
		128	64	32	16	8	4	2	1										
		2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0										
0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	16	—	—	—	16	—	—	—	—	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
2	32	—	—	32	—	—	—	—	—	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0
3	48	—	—	32	16	—	—	—	—	0	0	1	1	0	0	0	0	3	0
4	64	—	64	—	—	—	—	—	—	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0
5	80	—	64	—	16	—	—	—	—	0	1	0	1	0	0	0	0	5	0
6	96	—	64	32	—	—	—	—	—	0	1	1	0	0	0	0	0	6	0
7	112	—	64	32	16	—	—	—	—	0	1	1	1	0	0	0	0	7	0
8	128	128	—	—	—	—	—	—	—	1	0	0	0	0	0	0	0	8	0
9	144	128	—	—	16	—	—	—	—	1	0	0	1	0	0	0	0	9	0

Programmation de l'EPROM

	Adressage			Pr.		
Programmation de base pour enregistrement de l'ISD 1020	0	0	0	0	0	0
	0	0	1	1	0	1
	0	0	2	2	0	2
	0	0	3	3	0	3
	0	0	4	4	0	4
	0	0	5	5	0	5
	0	0	6	6	0	6
	0	0	7	7	0	7
	0	0	8	8	0	8
	0	0	9	9	0	9
	//////	//////	//////	//////	//////	
Nr. de téléphone à 8 chiffres	0	1	1	4	0	4
	0	1	2	4	0	4
	0	1	3	8	0	8
	0	1	4	4	0	4
	0	1	5	8	0	8
	0	1	6	4	0	4
	0	1	7	6	0	6
	0	1	8	5	0	5
	//////	//////	//////	//////	//////	



	Adressage			Pr.		
Autre Nr. à 8 chiffres	0	2	1	6	0	6
	0	2	2	5	0	5
	0	2	3	4	0	4
	0	2	4	2	0	2
	0	2	5	0	0	0
	0	2	6	8	0	8
	0	2	7	0	0	0
	0	2	8	9	0	9
	//////	//////	//////	//////	//////	
Nr. à 4 chiffres	0	3	1	3	0	3
	0	3	2	6	0	6
	0	3	3	9	0	9
	0	3	4	9	0	9
	//////	//////	//////	//////	//////	
Nr. à 10 chiffres	0	4	1	1	0	1
	0	4	2	6	0	6
	0	4	3	2	0	2
	0	4	4	2	0	2
	0	4	5	4	0	4
	0	4	6	7	0	7
	0	4	7	0	0	0
	0	4	8	8	0	8
	0	4	9	0	0	0
	0	4	A	9	0	9
	//////	//////	//////	//////	//////	

6 LA PROGRAMMATION DE L'EPROM.

NOMENCLATURE

15 straps (4 horizontaux, 11 verticaux)
R_1, R_{21} : 470 Ω (jaune, violet, marron)
R_2 à R_{14}, R_{17}, R_{26} : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R_{15} : 10 Ω (marron, noir, noir)
R_{16} : 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge)
R_{18} : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
R_{19}, R_{20} : 22 kΩ (rouge, rouge, orange)
R_{22} : 1 MΩ (marron, noir, vert)
R_{23} : 470 kΩ (jaune, violet, jaune)
R_{24} : 47 kΩ (jaune, violet, orange)
R_{25} : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
A_1 : ajustable 470 kΩ
A_2 : ajustable 220 kΩ
D_1 à D_6 : diodes-signal 1N4148
L_1 : DEL rouge ∅ 3
L_2 : DEL jaune ∅ 3
L_3 : DEL verte ∅ 3
REG : régulateur 5 V, 7805
M : micro Electret (2 broches)
C_1 à C_3 : 47 µF/10 V électrolytique
C_4 : 1 µF milfeuil
C_5, C_6 : 2 x 0,47 µF milfeuil
C_7 : 10 µF/10 V électrolytique
C_8, C_{10} : 0,1 µF milfeuil
C_9, C_{11}, C_{15} : 1 nF milfeuil
C_{12} : 0,22 µF milfeuil
C_{13} : 2,2 µF polyester
C_{14} : 22 µF/10 V électrolytique
T : transistor NPN BC 108, 2N2222
IC_1 : CD4011 (4 portes NAND)
IC_2 : CD 4029 (compteur-décompteur BCD/binaire)
IC_3, IC_4 : CD4001 (4 portes NOR)
IC_5 : EPROM 2716
IC_6 : ISD 1020 (synthétiseur vocal)
3 supports de 14 broches
1 support de 16 broches
1 support de 24 broches
1 support de 28 broches
I_2 : micro-switch (1 interrupteur)
I_1 : interrupteur monopolaire à glissière
BP : bouton-poussoir à contact travail (pour circuit imprimé)
RC_1, RC_2 : 2 roues codeuses hexadécimales (logique négative)
HP : haut-parleur 4/8 Ω, ∅ 75
Coupleur 4 piles R6
Coupleur pression
4 piles 1,5 V (R6)
Boîtier ESM (220 x 140 x 44)

ENCART THÉORIQUE : LE CD 4029

Le CD 4029 est un compteur à quatre sorties pouvant, à la demande, compter ou décompter, aussi bien en mode binaire (positions 0 à 15) que BCD (positions 0 à 9). De plus, il est « prépositionnable » sur n'importe quelle position et à tout moment.

1. Ses caractéristiques générales

Son alimentation s'étend le long d'une plage de 3 à 18 V. Sa consommation est minime : quelques microampères si on ne lui demande pas de débiter un courant sur ses sorties. Ce débit est d'ailleurs limité à quelques milliampères.

Sous 10 V, la fréquence maximale des créneaux de comptage est de l'ordre de 8 MHz.

2. Son fonctionnement

Comptage

Le compteur compte (ou décompte) au moment du front montant du signal (créneau) de comptage présenté sur son entrée Clock, à condition toutefois que les entrées Carry In et Preset Enable soient soumises à un état bas.

Lorsque l'entrée Up/Down est soumise à un état haut, le compteur « compte » (en avant) et quand cette même entrée est reliée à un état bas, le compteur « décompte » (en arrière).

Le comptage en mode binaire (de 0 à 15 ou inversement) est obtenu si l'on présente un niveau logique 1 sur l'entrée Binary/Decade.

Si l'on soumet cette dernière à un état bas, le comptage s'effectue suivant le mode BCD de 0 à 9 ou inversement).

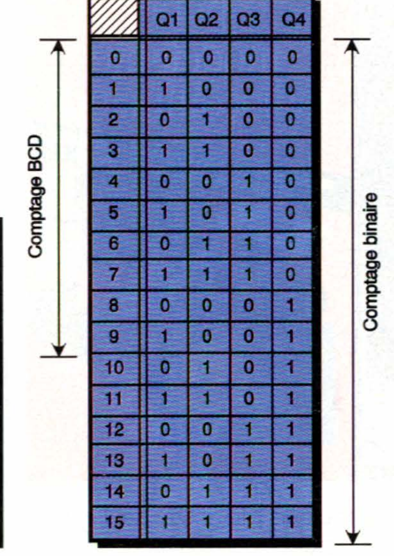
Lorsque le compteur compte en avant, la sortie Carry Out, qui présente en général un état haut, passe à l'état bas pour les positions 9 et 15, suivant que le mode de comptage est le BCD ou le binaire.

Lorsque le compteur décompte (donc en arrière), cette même sortie passe à l'état bas pour la position 0 (zéro), quel que soit d'ailleurs le mode de comptage BCD ou binaire.

Toutefois, la condition du passage à l'état bas de la sortie Carry Out est que l'entrée Carry In reste soumise à un état bas.

Si cette entrée Carry In n'est pas utilisée, elle est à relier à un état bas.

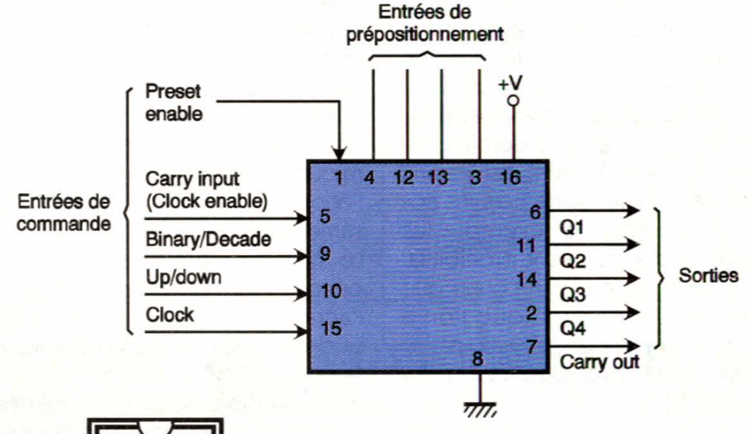
RAPPEL SUR LES COMPTAGES BCD ET BINAIRES

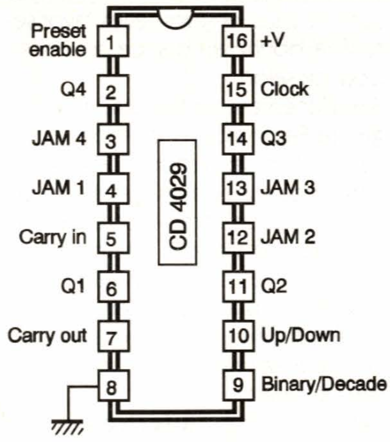


	Q1	Q2	Q3	Q4
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
10	0	1	0	1
11	1	1	0	1
12	0	0	1	1
13	1	0	1	1
14	0	1	1	1
15	1	1	1	1

TABLEAU DE FONCTIONNEMENT

Entrée	Etat	Action
Binary/ Decade	1 0	Comptage binaire Comptage BCD
Up/down	1 0	Comptage Décomptage
Preset enable	1 0	Prépositionnement Non prépositionnement
Carry in	1 0	Compteur bloqué Compteur avance (front positif sur Clock)





DIAGRAMME

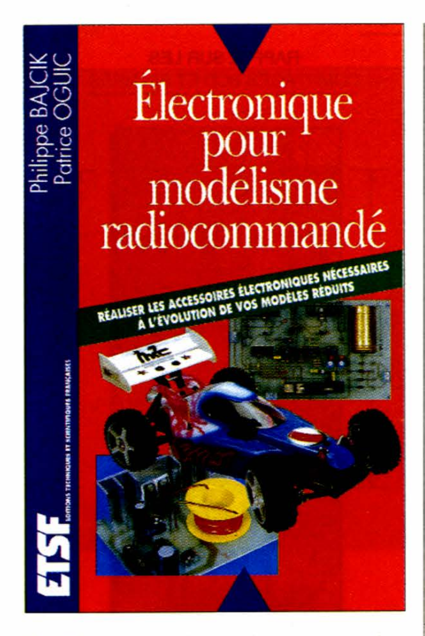
Prépositionnement des sorties

C'est une opération qui consiste à pouvoir placer le compteur sur n'importe quelle position et à tout moment. Il suffit pour cela de soumettre les entrées Jam individuellement à un niveau logique 0 ou 1 choisi, puis de présenter sur l'entrée Preset Enable une brève impulsion positive. A ce moment, les sorties Q_1 à Q_4 prennent immédiatement les positions binaires des entrées Jam correspondantes.

A noter que si l'on soumet les quatre entrées Jam à un état bas, tout se passe comme si l'entrée Preset Enable servait à la remise à zéro du compteur (RAZ) : c'est simplement un cas particulier de prépositionnement.

Signalons également que le fait de soumettre les entrées Jam à des niveaux logiques donnés, même en les faisant varier sans cesse, n'engage à rien et ne gêne nullement le bon fonctionnement du compteur : il n'y a que l'ordre Preset Enable qui est déterminant, et les sorties Q_1 à Q_4 prendront les mêmes niveaux que les entrées Jam au moment précis du début de cet ordre.

Rappelons enfin que, en dehors de cette opération, l'entrée Preset Enable doit être constamment soumise à un état bas. Sans cela, le compteur se trouve en position de blocage et présente en permanence sur ses sorties les niveaux des entrées de prépositionnement.



Il est toujours plus intéressant et plus enrichissant pour l'amateur, que ce soit en électronique ou en modélisme, de réaliser lui-même les appareils qui lui sont nécessaires à la pratique de son passe-temps favori. Plus enrichissant, car la meilleure façon d'apprendre est encore la pratique, et plus intéressant, car les prix pratiqués à la vente de certains appareils, comme par exemple les chargeurs d'accus, sont prohibitifs. De plus, le fait est bien connu que d'utiliser un appareil que l'on a construit soi-même amène un plaisir certain, sans parler de la facilité du dépannage.

Tout au long de la seconde partie de l'ouvrage, il sera proposé aux lecteurs la réalisation de divers montages en détaillant la fonction première et le mode de fonctionnement. La partie pratique – c'est-à-dire la réalisation du circuit imprimé, le câblage et les essais de chaque circuit – sera également expliquée en détail afin que les moins expérimentés dans le domaine de l'électronique puissent mener à bien cette tâche, sans que cela devienne un casse-tête chinois.

C'est ainsi qu'il est décrit divers chargeurs d'accus CdNi et de batteries au plomb, quelques montages se rapportant aux servomoteurs de radiocommande, des circuits utiles dans la mesure de tensions et de courants, et quelques montages annexes qui faciliteront la pratique passionnante du modélisme.

Les auteurs souhaitent que les montages proposés trouveront leur utilité auprès de nombreux lecteurs. Ils auront alors atteint leur but et en seront ravis.

Distribution Bordas
Tél. : 46.56.52.66.

JUIN 1995 A PARIS : INTERTRONIC

Intertronic 95, le Salon international de la filière électronique, va se tenir à Paris, du 12 au 16 juin 1995, au Parc des Expositions de Paris-Nord Villepinte, hall 6.

Intertronic réunit en une seule exposition tous les acteurs du marché de l'électronique. La nécessité d'un tel salon, couvrant l'ensemble de la filière, s'est fait sentir, car tout est lié : le choix des composants, actifs et passifs et les options industrielles sont pris en compte simultanément.

Un autre facteur important est que 25 % de la clientèle française est une clientèle indirecte et mal identifiée. Un salon, spécialement en France, est une occasion unique pour les grandes sociétés de situer cette clientèle et d'en évaluer les besoins.

1995 se présente comme l'année du redémarrage pour l'industrie. En effet, selon les tendances constatées depuis ces derniers mois, notamment lors des salons qui se sont tenus à la fin de l'année 1994 et selon les prévisions des instances économiques, une relance significative de l'économie devrait se vérifier, précisément en milieu d'année.

Le mois de juin est par ailleurs une période plus favorable que la fin de l'année pour l'établissement des budgets et les prévisions d'investissements.

Enfin, au mois de juin, les journées sont les plus longues : elles favoriseront la bonne ambiance souhaitée pour ce salon.

Simultanément se tiendra, au Bourget, le Salon international de l'aéronautique et de l'espace. La synergie entre ces deux manifestations est évidente et se caractérisera par une affluence de visiteurs internationaux de haut niveau. C'est la raison pour laquelle nous avons mis en place un système de navettes qui mettront ces deux salons à quelques minutes l'un de l'autre.

Dans le cadre d'**Intertronic,** des conférences sont organisées. Elles sont le résultat de réflexions menées avec les sociétés, les organismes et la presse professionnelle, qui sont nos partenaires dans le domaine des composants actifs et passifs de la production électronique, du test et de la sous-traitance électronique.

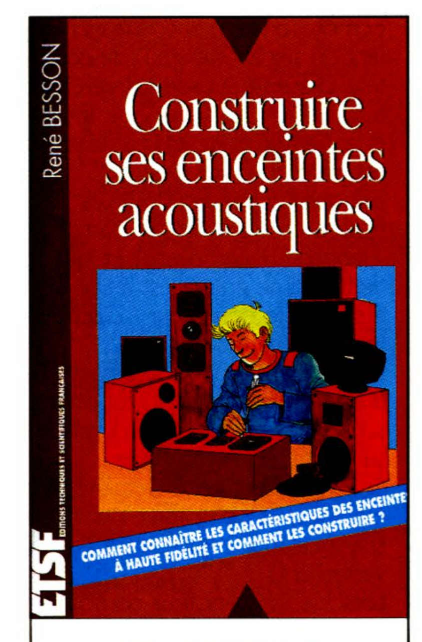
Le GFIE présentera l'EDI (Echange de données informatiques) appliqué à l'industrie des circuits imprimés et de l'assemblage.

Les autres associations professionnelles travaillent également à l'organisation de ces conférences : le SYCEP, Syndicat des industries de composants électroniques passifs, le SITELESC, Syndicat des industries de tubes électroniques et semiconducteurs, et le SNESE, Syndicat national des entreprises de sous-traitance électronique.

Ces mêmes partenaires nous aident à mettre en place le fonctionnement du Centre d'information et d'orientation technologique. Situé à l'entrée du salon, ce centre proposera aux visiteurs les réponses appropriées aux problèmes qu'ils se posent. Organisé par pôles technologiques, des experts les guideront vers les exposants à même de leur fournir les solutions qu'ils sont venus chercher.

La tenue de **Pronic 94,** dont la presse a été unanime à célébrer la réussite, permet de bien augurer du succès d'**Intertronic 95.**

Pour plus d'informations : Intertronic 95, 70, rue Rivay, 92532 Levallois-Perret Cedex. Tél. : (1) 47.56.52.04. Télécopie : (1) 47.56.21.40. Presse : (1) 47.56.52.06.



CONSTRUIRE SES ENCEINTES ACOUSTIQUES

Cet ouvrage essentiellement pratique s'adresse à tous ceux qui veulent construire leurs enceintes et aux esprits curieux qui désirent savoir comment elles sont étudiées et fabriquées. Après le rappel des connaissances de base sur le son, la musique et des généralités sur les enceintes acoustiques, le livre entre dans le vif du sujet en le traitant en trois parties.

Distribution Bordas : 46.56.52.66.

FILTRES PASSE-BAS

ELECTRONIQUE PRATIQUE

A k constant

$$L_k = \frac{R}{3,14 \,.\, f_c}$$

$$C_k = \frac{1}{3,14 \,.\, R \,.\, f_c}$$

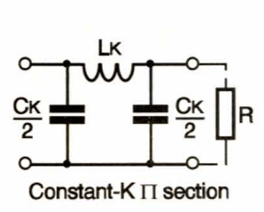
A m dérivé

$$L_1 = 0,6 \,.\, L_k \qquad C_1 = \frac{0,64 \,.\, C_k}{2,4}$$

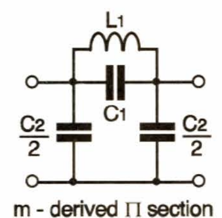
$$L_2 = \frac{0,64 \,.\, L_k}{2,4} \qquad C_2 = 0,6 \,.\, C_k$$

avec R en ohms, C en farads, L en henrys et f en hertz ; f_c étant la fréquence de coupure à – 3 dB.

f_1 = fréquence basse
f_2 = fréquence haute



Constant-K Π section



m - derived Π section

FILTRES PASSE-HAUT

ELECTRONIQUE PRATIQUE

A k constant

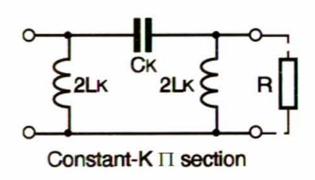
$$L_k = \frac{R}{12,6 \,.\, f_c}$$

$$C_k = \frac{1}{12,6 \,.\, R \,.\, f_c}$$

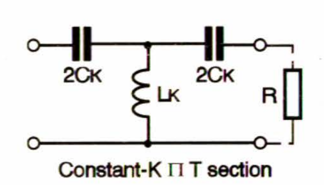
A m dérivé

$$L_1 = \frac{2,4 \,.\, L_k}{0,64} \qquad C_1 = \frac{C_k}{0,6}$$

$$L_2 = \frac{L_k}{0,6} \qquad C_2 = \frac{2,4 \,.\, C_k}{0,64}$$



Constant-K Π section



Constant-K Π T section

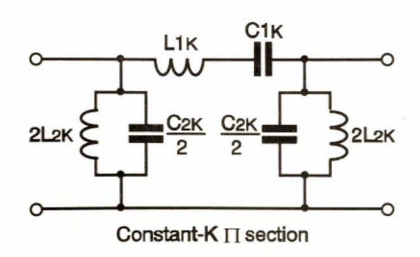
FILTRES PASSE-BANDE

ELECTRONIQUE PRATIQUE

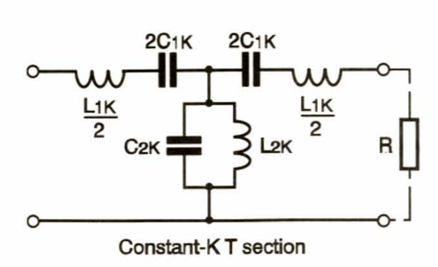
A k constant

$$L_{1k} = \frac{R}{3,14\,(f_2 - f_1)} \qquad C_{1k} = \frac{f_2 - f_1}{12,6 \,.\, f_1 \,.\, f_2 \,.\, R}$$

$$L_{2k} = \frac{(f_2 - f_1)\,R}{12,6 \,.\, f_2 \,.\, f_1 \,.\, R} \qquad C_{2k} = \frac{1}{3,14\,(f_2 - f_1)\,R}$$



Constant-K Π section



Constant-K T section

FILTRES PASSE-BANDE (suite)

ELECTRONIQUE PRATIQUE

A inductance de tête ou capacité de pied

$$L_1 = L_{1k} \qquad L'_1 = \frac{R}{3,14\,(f_1 + f_2)}$$

$$C_1 = \frac{f_2 - f_1}{12,6 \,.\, (f_1)^2 \,.\, R} \qquad L_2 = \frac{(f_2 - f_1)\,R}{12,6 \,.\, (f_1)^2}$$

$$C_2 = C_{2k} \qquad C'_2 = \frac{1}{3,14 \,.\, (f_1 + f_2) \,.\, R}$$

A capacité de tête ou inductance de pied

$$L_1 = \frac{f_1\,R}{3,14 \,.\, f_2\,(f_2 - f_1)}$$

$$L'_2 = \frac{(f_1 + f_2)\,R}{12,6 \,.\, f_1 \,.\, f_2}$$

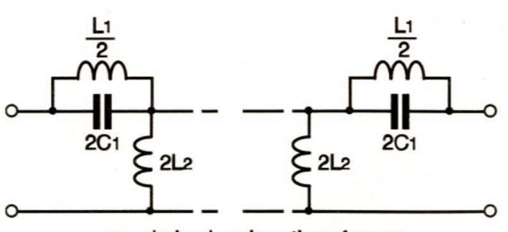
$$C'1 = \frac{f_1 + f_2}{12,6 \,.\, f_1 \,.\, f_2 \,.\, R} \qquad L_2 = L_{2k}$$

$$C_2 = \frac{f_1}{3,14 \,.\, f_2\,(f_2 - f_1) \,.\, R}$$

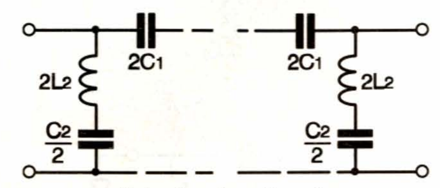


FILTRES PASSE-HAUT

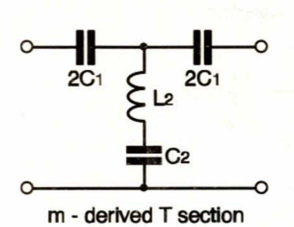
ELECTRONIQUE PRATIQUE



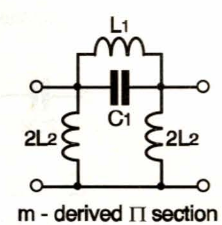
m - derived end sections for use with intermediaire Π section



m - derived end sections for use with intermediate Tsection



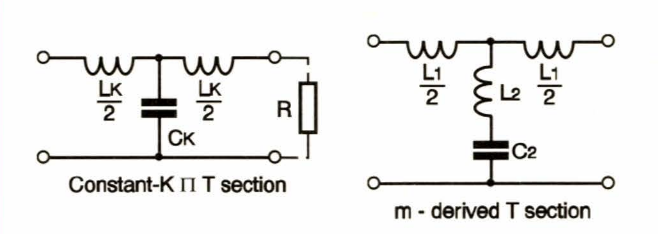
m - derived T section



m - derived Π section

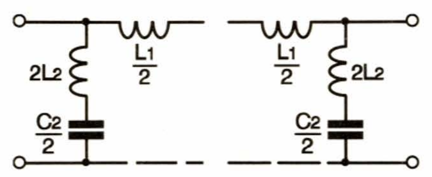
FILTRES PASSE BAS

ELECTRONIQUE PRATIQUE

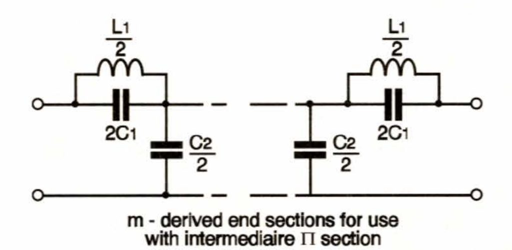


Constant-K Π T section

m - derived T section



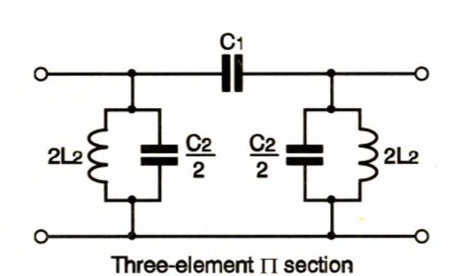
m - derived end sections for use with intermediate Tsection



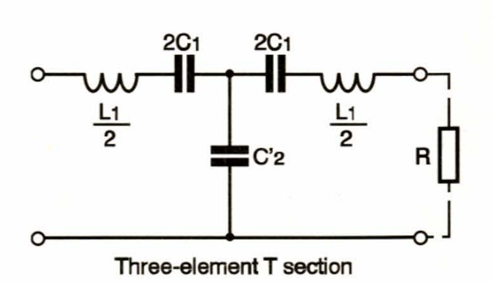
m - derived end sections for use with intermediaire Π section

FILTRES PASSE-BANDE (suite)

ELECTRONIQUE PRATIQUE



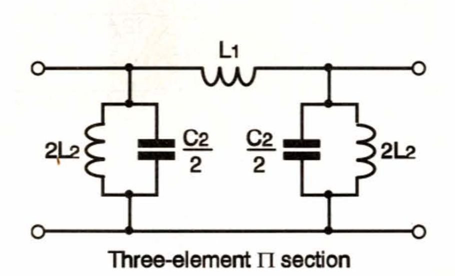
Three-element Π section



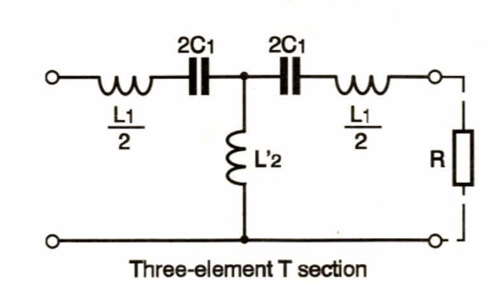
Three-element T section

FILTRES PASSE-BANDE

ELECTRONIQUE PRATIQUE



Three-element Π section

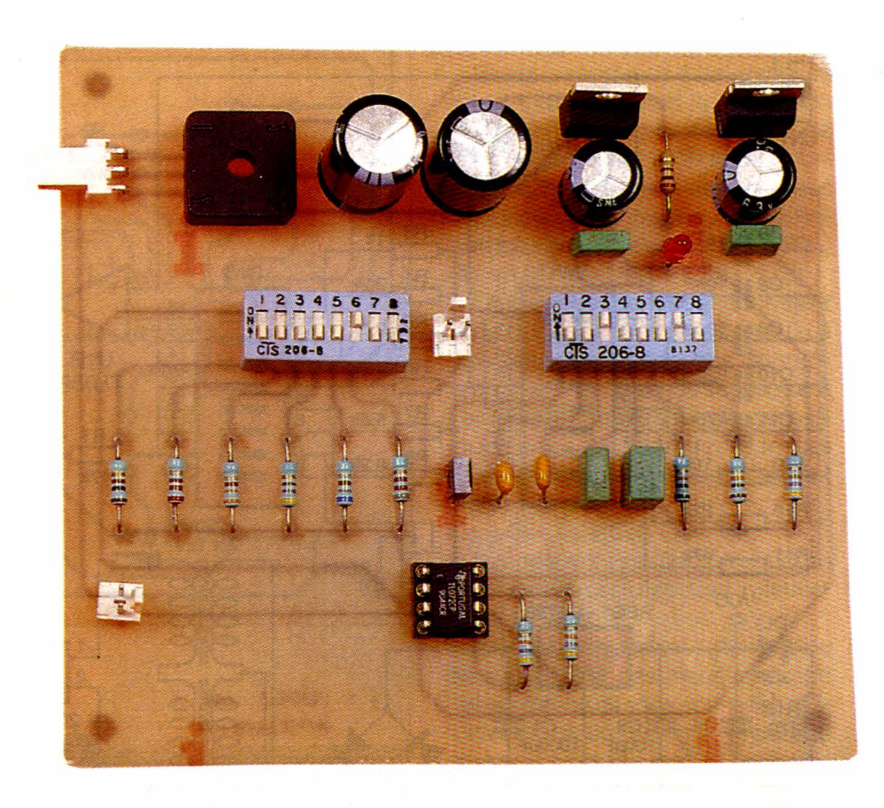


Three-element T section



GYRATEUR

L'électronicien amateur éprouve, en règle générale, quelques appréhensions à réaliser lui-même des inductances. Bien qu'il ne soit pas vraiment compliqué de réaliser un bobinage de bonne qualité, il peut être avantageux de faire appel à un gyrateur pour simuler une bobine quasiment parfaite.



Le montage que nous vous proposons ce mois-ci vous sera très utile, entre autres pour réaliser des filtres BF.

On réalise aisément une inductance en enroulant du fil de cuivre sur un petit mandrin. Cependant, les performances de la bobine ainsi réalisée sont loin d'être idéales.

Expliquons-nous. Le diamètre du fil de cuivre utilisé pour fabriquer la bobine est généralement d'un diamètre restreint, pour limiter l'encombrement (surtout si le nombre de spires nécessaires est élevé). Mais plus le diamètre du fil de cuivre est faible, plus il présente une résistivité élevée.

Par exemple, un fil de cuivre d'un diamètre de 8/100e présente couramment une résistance de 3 Ω par mètre. Cette résistance parasite apparaît comme une résistance en série avec l'inductance souhaitée. Plus la fréquence d'utilisation est faible, plus les effets de la résistance parasite se font sentir.

Pour qualifier les performances d'un bobinage, on définit son facteur de qualité «Q». En première approximation, le facteur de qualité est donné par la formule : $Q = 2\pi F\ L/R$, où F est la fréquence du signal (en hertz), L, le coefficient de self-induction (en henrys) et R, la résistance parasite (en ohms).

Le facteur de qualité d'une bobine est très important. Par exemple, vous savez peut-être que le facteur de qualité détermine la bande passante d'un filtre coupe-bande réalisé avec une bobine.

Vous aurez noté que la fréquence du signal intervient dans le calcul du facteur de qualité. C'est pourquoi plus la fréquence d'utilisation est faible, plus le facteur de qualité diminue.

Il est donc important de minimiser au maximum la résistance parasite pour garder un facteur de qualité satisfaisant pour une utilisation du bobinage aux basses fréquences.

Mais la résistance parasite d'une bobine n'est pas tout. Un bobinage présente d'autres défauts par rapport à une inductance parfaite. Par exemple, il y a apparition de capacités parasites, réparties entre les spires du bobinage.

Ensuite, un bobinage émet un rayonnement magnétique qui peut perturber d'autres bobinages ou faire circuler des courants dans les pièces métalliques qui l'environnent (courants de Foucault). L'énergie ainsi perdue augmente la résistance parasite du bobinage (dans des proportions qui ne sont pas toujours linéaires).

Enfin, si le bobinage est capable de rayonner une énergie magnétique, il est lui-même sensible aux champs magnétiques externes. Vous savez peut-être par expérience qu'un transformateur rayonne une énergie magnétique non négligeable, à la fréquence de 50 Hz. Les têtes magnétiques, par exemple, y sont très sensibles.

Pour réaliser un filtre sélectif pour les basses fréquences, il faut faire appel à des bobinages de plusieurs henrys. Avec un bobinage classique, il y a fort à parier que les performances du filtre seront décevantes. Pour remédier à tous ces inconvénients, le gyrateur est la solution idéale, au moins dans les basses fréquences. Voyons comment on peut réaliser cette fonction avec des composants bon marché.

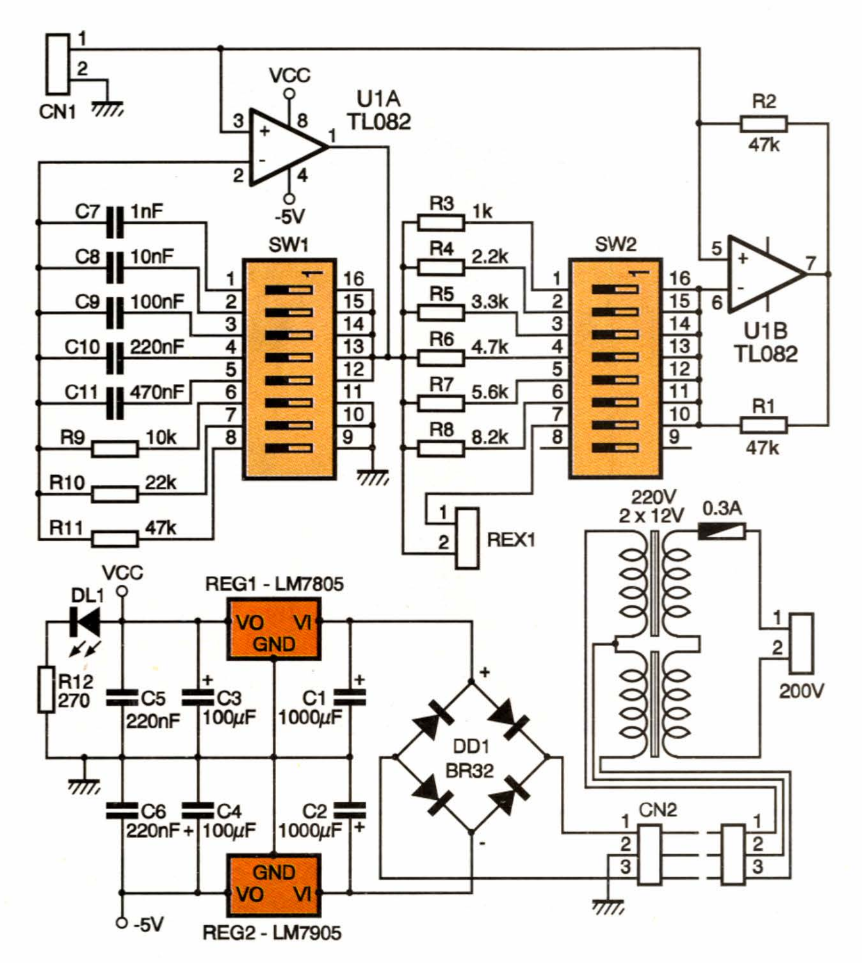
Schéma

Le schéma du montage que nous vous proposons est représenté en **figure 1.**

Comme vous pouvez le constater, le montage est relativement simple, grâce à l'emploi des amplificateurs opérationnels.

Le premier amplificateur opérationnel U_{1A} est monté en intégrateur tandis que le second (U_{1B}) est monté en miroir de courant. L'association des deux amplificateurs opérationnels se

comporte comme une inductance. Si vous n'êtes pas convaincu, vous aurez tout loisir de poser par écrit les équations de fonctionnement de ce montage pour le vérifier. Nous ne



1 LE SCHEMA DE PRINCIPE.

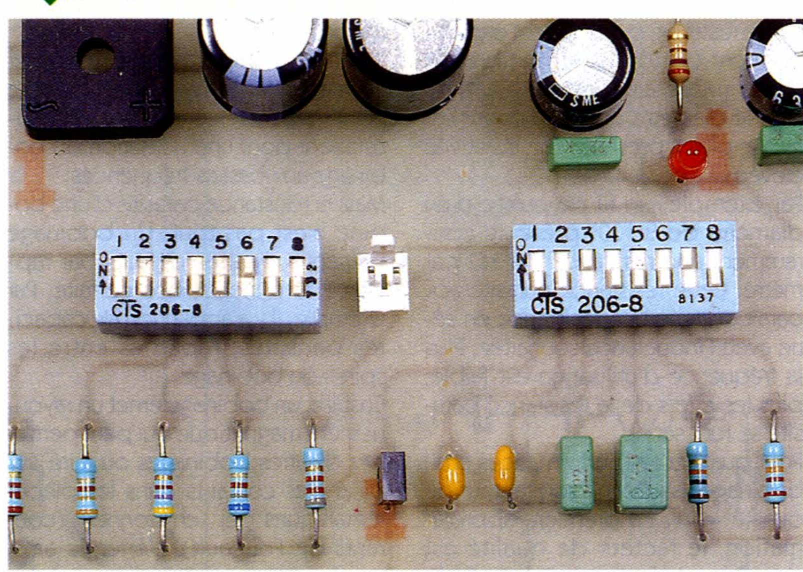
pouvons le faire dans ces pages (à regret), eu égard à la place que prendrait la description des équations pour être accessible à tous.

Pour permettre de simuler une inductance dans une grande plage de valeur possible, nous avons ajouté une sélection des éléments *via* les micro-interrupteurs SW_1 et SW_2.

Pour que le montage fonctionne, il faudra veiller à ce que au moins un condensateur parmi C_7 à C_{11} soit connecté à U_{1A}. Il faudra de même veiller à ce que au moins une résistance parmi R_9 à R_{11} soit connectée à la masse et à ce que au moins une résistance parmi R_3 à R_8 relie la sortie de U_{1A} vers l'entrée (–) de U_{1B}. Le connecteur REX_1 permettra de connecter une résistance externe, dans le cas où la valeur d'inductance souhaitée est impossible à obtenir en combinant les éléments implantés sur le circuit. Vous pourrez d'ailleurs connecter un potentiomètre sur REX. Nous décrirons un peu plus loin comment calculer la valeur de l'inductance simulée par le montage.

L'alimentation du montage doit être

LES MICRO SWITCHES DE SELECTION.



symétrique pour assurer un bon fonctionnement des amplificateurs opérationnels et pour disposer d'un point de masse stable. Le schéma retenu pour l'alimentation de notre montage est tellement classique qu'il se passe de commentaires. Notez que si vous envisagez l'utilisation de plusieurs inductances dans un montage, la masse commune imposée par l'alimentation peut être gênante quant à la liberté des schémas possibles. Au moins un des points du gyrateur doit être à la masse dans votre schéma d'application. Mais vous pouvez y remédier en remplaçant le transformateur par des piles de 9 V_{DC}.

Réalisation

Les dessins du circuit imprimé du gyrateur sont reproduits en **figure 2** et **3.** L'implantation ne pose aucun problème. Soyez tout de même vigilant au sens des composants. Cette remarque concerne particulièrement les condensateurs C_1 et C_2, ainsi que les régulateurs REG_1 et REG_2.

Etant donné la faible puissance demandée aux régulateurs REG_1 et REG_2, ces derniers ne doivent pas chauffer outre mesure (à moins qu'il y ait un problème sur le circuit). Il n'est donc pas nécessaire de monter des dissipateurs thermiques sur REG_1 et sur REG_2.

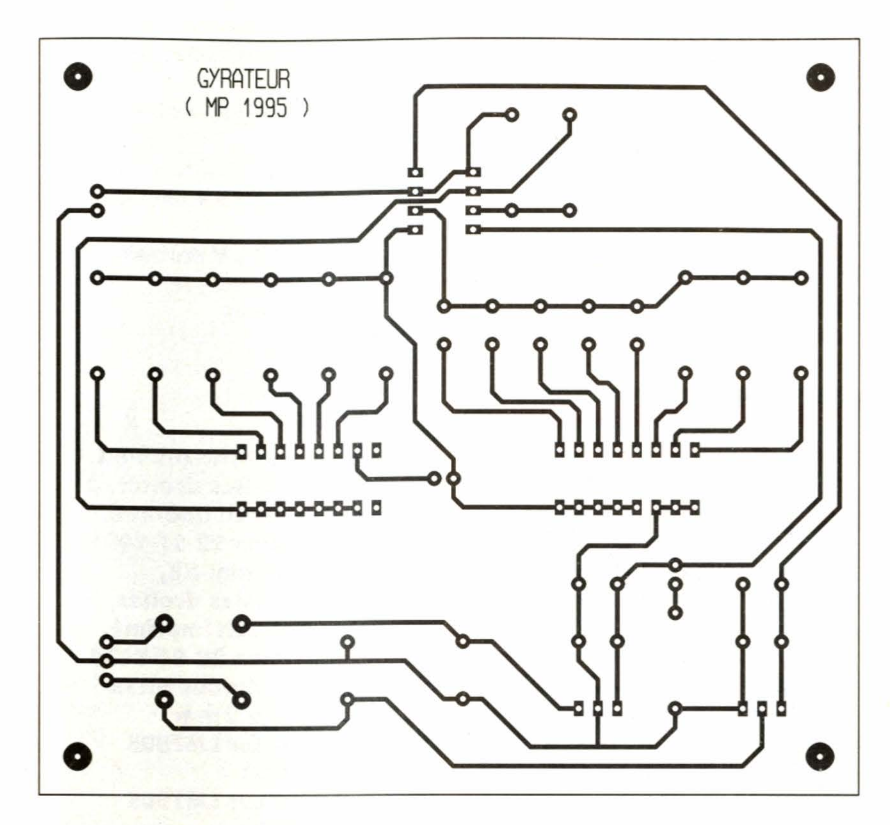
Calcul de l'inductance équivalente

La valeur de l'inductance simulée par notre montage est donnée par la formule suivante :

$L = (R_2/R_1) . Ra . Rb . Ca.$

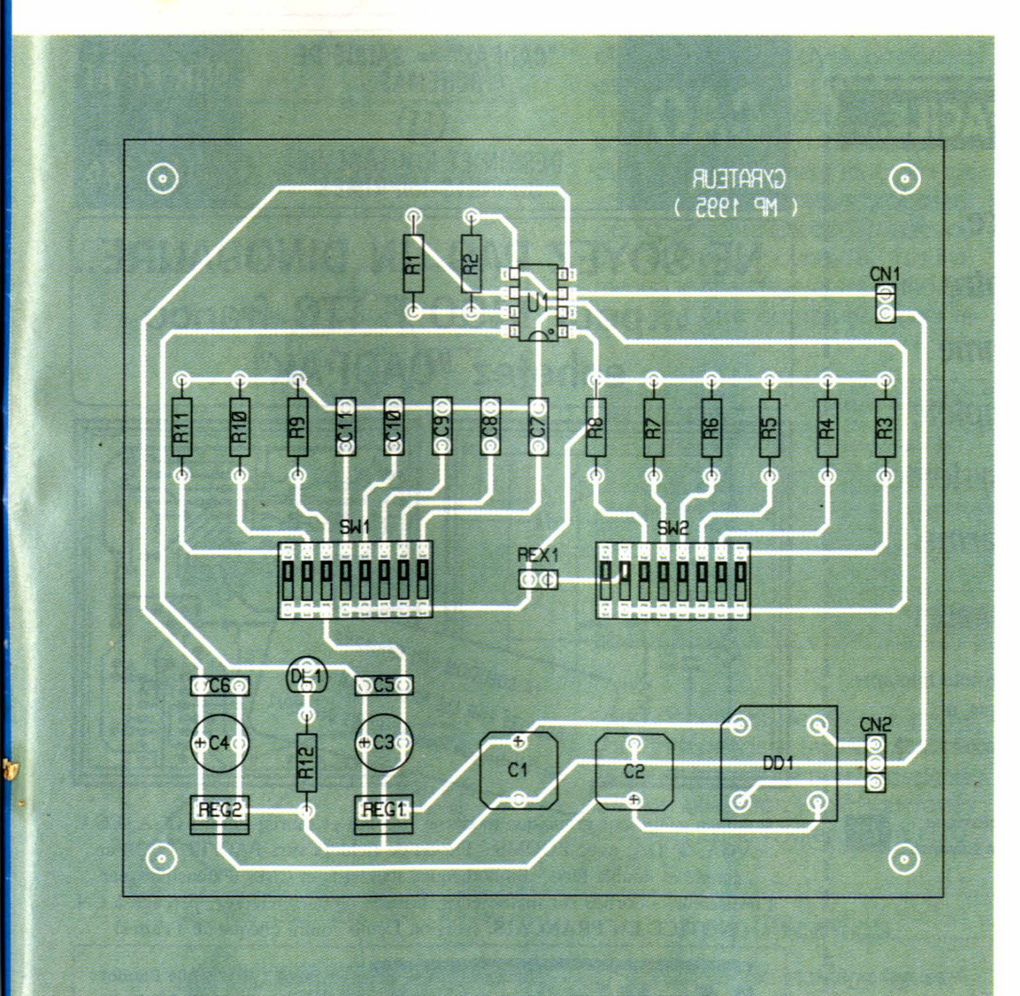
Vous remarquerez que les résistances R_1 et R_2 ont une valeur identique, de sorte que la formule se simplifie en : $L = Ra . Rb . Ca$, formule dans laquelle :

– Ra est la résistance équivalente au groupe de résistances R_3 à REX_1, se-



2 LE CIRCUIT IMPRIME.

3 L'IMPLANTATION DES COMPOSANTS.



lon la position des interrupteurs 1 à 8 de SW_2. Ra se calcule à l'aide de la formule suivante, dans laquelle vous supprimerez les termes 1/Rx si l'interrupteur associé est ouvert (OFF) :
$Ra = 1/(1/R_3 + 1/R_4 + 1/R_5 + 1/R_6 + 1/R_7 + 1/R_8 + 1/REX)$.

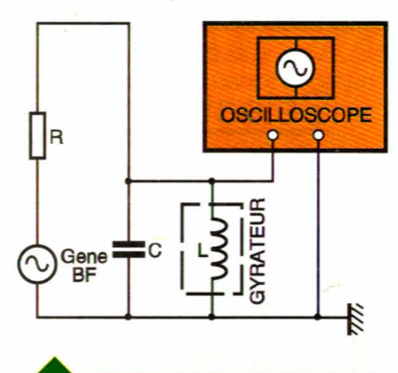
– Rb est la résistance équivalente au groupe de résistances R_9 à R_{11}, selon la position des interrupteurs 6 à 8 de SW_1. Rb se calcule à l'aide de la formule suivante, dans laquelle vous supprimerez les termes A/Rx si l'interrupteur associé est ouvert (OFF) :
$Rb = 1/(1/R_9 + 1/R_{10} + 1/R_{11})$.

– Ca est le condensateur équivalent au groupe de condensateurs C_7 à C_{11}, selon la position des interrupteurs 1 à 5 de SW_1. Ça se calcule à l'aide de la formule suivante, dans laquelle vous supprimerez les termes Cx si l'interrupteur associé est ouvert (OFF) :
$Ca = C_7 + C_8 + C_9 + C_{10} + C_{11}$.

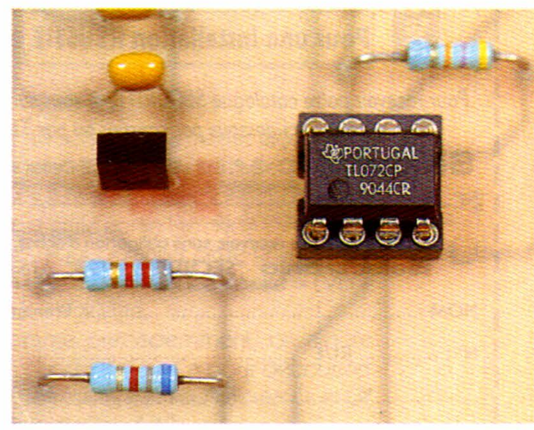
Vous noterez que les valeurs d'inductance possibles sont relativement élevées.

Le but du montage est justement de se substituer à des inductances de valeur élevée. Si vous souhaitez modifier les valeurs du montage pour simuler des inductances de moins de 100 mH, vous constaterez que le


4 LE SCHEMA POUR TESTER LE GYRATEUR.




LE DOUBLE AMPLI OP QUI JOUE LE RÔLE DE GYRATEUR.



montage entre très facilement en oscillation. Les différentes capacités parasites rapportées en parallèle sur l'inductance simulée expliquent la mise en oscillation du montage.
Pour tester le fonctionnement du gyrateur, nous vous proposons de réaliser un filtre rejecteur de bande, comme l'indique la **figure 4.** On choisira une valeur relativement élevée pour la résistance en série avec le générateur pour permettre une mesure dans de bonnes conditions. Une résistance de 15 kΩ fera parfaitement l'affaire. L'amplitude du signal d'attaque ne devra pas dépasser 2 Vcc, pour éviter que les amplificateurs opérationnels du montage ne passe en saturation. Pour la même raison, le signal d'attaque sera symétrique par rapport à la masse. Dans ces conditions, la fréquence de résonance du filtre est donnée par la formule :
$F = 1/(2\pi . \sqrt{LC})$.
A la fréquence de résonance, la tension mesurée par l'oscilloscope est minimale. En balayant le spectre BF à l'aide du générateur d'attaque, vous serez en mesure de détecter à quelle fréquence la tension de sortie du filtre est minimale. La valeur de l'inductance est ensuite très facile à vérifier grâce à la formule suivante : $L = (2\pi F)^2/C$.
Vous constaterez que la variation d'amplitude de la tension de sortie, pour une fréquence proche de la fréquence de résonance, est très rapide. Cela est dû au très bon facteur de qualité de l'inductance simulée par notre gyrateur. Le but recherché est donc bien atteint.

P. MORIN

LISTE DES COMPOSANTS

Résistances 1/4 W

R_1, R_2, R_{11} : 47 kΩ (jaune, violet, orange)
R_3 : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
R_4 : 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge)
R_5 : 3,3 kΩ (orange, orange, rouge)
R_6 : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)
R_7 : 5,6 kΩ (vert, bleu, rouge)
R_8 : 8,2 kΩ (gris, rouge, rouge)
R_9 : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R_{10} : 22 kΩ (rouge, rouge, orange)
R_{12} : 270 Ω (rouge, violet, marron)

C_1, C_2 : 1 000 µF/25 V sorties radiales
C_3, C_4 : 100 µF/25 V sorties radiales
C_5, C_6, C_{10} : 220 nF
C_7 : 1 nF
C_8 : 10 nF
C_9 : 100 nF
C_{11} : 470 nF
CN_1, REX_1 : barrette mini-KK, 2 contacts, sorties droites, à souder sur circuit imprimé, référence Molex 22-27-2021
CN_2 : barrette mini-KK, 3 contacts, sorties droites, à souder sur circuit imprimé, référence Molex 22-27-2031
DD_1 : pont de diodes BR32
DL_1 : DEL rouge 3 mm
REG_1 : régulateur LM7805 (boîtier TO220)
REG_2 : régulateur LM7905 (boîtier TO220)
SW_1, SW_2 : 8 micro-interrupteurs en boîtier DIL
U_1 : TL082





INITIATION

THEORIE DES TUBES (II)

Après avoir présenté dans un précédent numéro le fonctionnement des tubes triodes, intéressons-nous aujourd'hui aux tubes à plusieurs grilles.

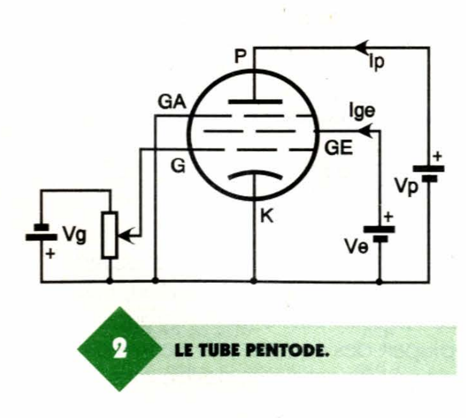
Le tube tétrode a la même structure qu'un tube triode, auquel on a ajouté une grille écran. Cette grille a pour fonction l'élimination de la capacité parasite grille-plaque, en jouant le rôle d'écran électrostatique. En effet, polarisée positivement, elle collecte une partie des électrons émis par la cathode et laisse passer l'autre partie vers la plaque. Il en résulte un courant Ige, qui apparaît sur le schéma **figure 1**. Si la tension de plaque est inférieure à la tension de la grille écran, il se produit l'effet Dynatron : les électrons arrivent sur la plaque à une vitesse trop importante et viennent lui arracher des électrons qui sont à leur tour attirés par la grille écran. Le courant de plaque devient donc très faible, voire nul.

C'est à cause de ce problème que l'on a créé les tubes pentodes. Ils intègrent une grille d'arrêt **(fig. 2)** située entre la grille écran et la plaque. Si on la relie à la cathode, les électrons parasites arrachés de la plaque ne sont plus attirés et retournent sur la plaque. L'effet Dynatron disparaît. Le schéma **figure 3** montre la forme du réseau de Kellog avec et sans grille d'arrêt.

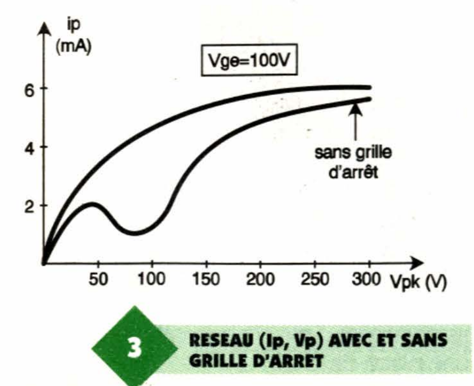
Pour les tubes tétrode et pentode, ρ et μ tendent vers l'infini. Comme $dIp = 1/\rho \; dVpk + s \; dVgk$, on obtient $dIp = s \; dVgk$.

Il existe également des tubes à électrodes multiples. En effet, pour réduire l'encombrement et le prix de revient, les constructeurs proposent des tubes contenant deux triodes ou un triode et une pentode... Les filaments de chauffage et les cathodes peuvent être communs, mais le fonctionnement de chaque partie reste indépendant. La dénomination du tube permet de nous renseigner sur son utilisation. Voici quelques éléments de la nomenclature européenne :

1 LE TUBE TETRODE.



2 LE TUBE PENTODE.



3 RESEAU (Ip, Vp) AVEC ET SANS GRILLE D'ARRET

Symbole de la première lettre	Lettres suivantes	Nombre final
A chauffage 4 V E chauffage 6,3 V Z cathode froide P chauffage 300 mA	A simple diode B double diode C triode D triode de puissance E tétrode F pentode H heptode X valve à gaz Y valve à vide monoplaque Z valve à vide double plaque	1..10 culot à contacts latéraux 40..49 culot « Rimlock » 80..89 culot 9 broches au format Noval

Amplification

En considérant le montage **figure 4**, analysons la manière dont est amplifié le signal d'entrée. On choisit un signal sinusoïdal de faible amplitude, de manière à rester en régime linéaire.

Une fois la résistance Rp choisie, on trace la droite de charge correspondante sur le réseau de Kellog :

$Ip = (Ep - Vpk)/Rp$; et son équivalent sur le réseau : $Ip = f(Vgk)$.

On choisit un point de repos Q en fixant Vgk. Toute variation de tension de grille se traduit par un déplacement sur la droite de charge, ce qui correspond à une variation d'intensité de plaque. Si l'on reporte cette variation sur le réseau de Kellog, on obtient la tension de sortie : elle est aussi sinusoïdale et d'amplitude nettement supérieure à celle d'entrée.

Ce montage peut être représenté par le quadripôle **figure 7**. L'impédance d'entrée est infinie, l'impédance de sortie est égale à ρ et le gain vaut $-\mu$.

En ajoutant une résistance Rk dans le circuit de cathode, on n'a plus besoin de générateur pour créer $Vgk < 0$.

En effet, si $Vgm = 0$, on a $Vkm = Rk \times Ip$, or $Vkm = Vkg + Vgm \Rightarrow Vgk = -Rp \times Ip$.

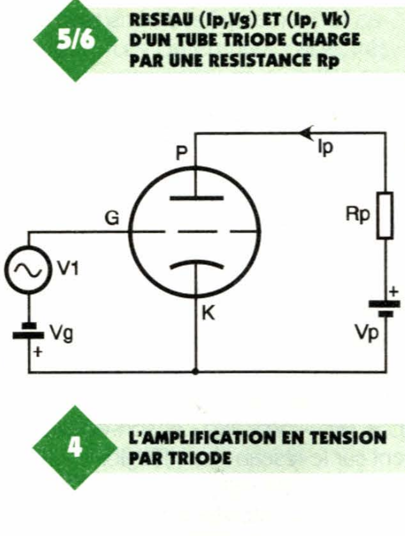
Si l'on veut comme point de repos $Ip = 2$ mA et $Vgk = -6$ V, on en déduit $Rk = 6/0{,}002$, soit $Rk = 3$ kΩ.

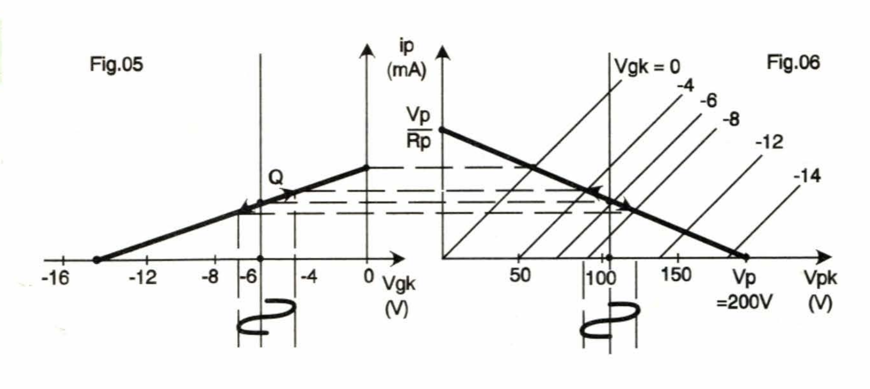
En découplant la résistance Rk par un condensateur Ck, la tension d'entrée ne voit pas Rk, ce qui évite les variations alternatives du point de polarisation de la grille **(fig. 8)**.

On procède de la même façon pour polariser un tube pentode **(fig. 9)**, mais il faut tenir compte du courant de la grille écran Ige : $Rk = -Vgk/(Ip + Ige)$. Pour polariser cette grille écran, on utilise la résistance Re : $Re = (Vp - Vek - Vgk)/Ige$.

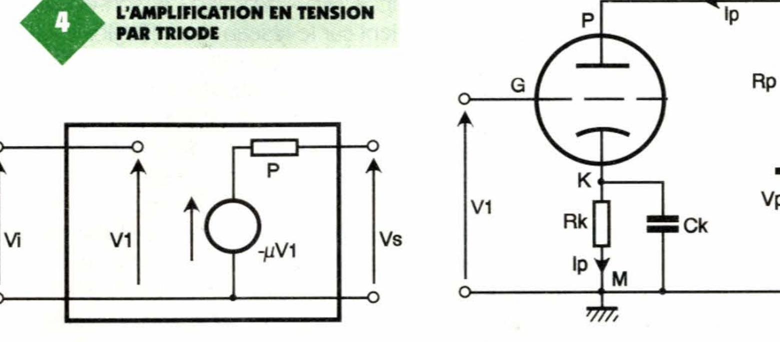
Comme précédemment, on ajoute un condensateur Ce pour découpler cette résistance. Pour calculer Ce et Ck, il faut que $Zc < R/10$.

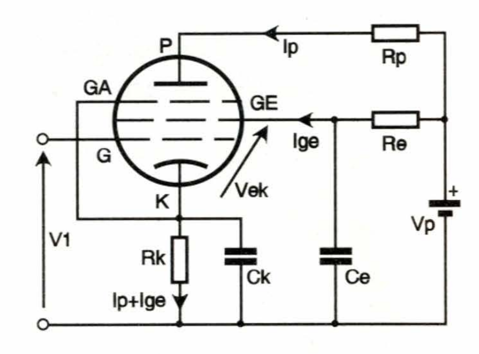
5/6 RESEAU (Ip,Vg) ET (Ip, Vk) D'UN TUBE TRIODE CHARGE PAR UNE RESISTANCE Rp





4 L'AMPLIFICATION EN TENSION PAR TRIODE







7 SCHEMA EQUIVALENT D'UN TUBE TRIODE.

8 DECOUPLAGE DE LA RESISTANCE Rk DE CATHODE PAR UN CONDENSATEUR Ck

9 DECOUPLAGE DES RESISTANCES DE CATHODE ET D'ECRAN D'UNE PENTODE PAR DES CONDENSATEURS Ck ET Ce

Si l'on s'intéresse au rendement d'un étage à tube triode, on s'aperçoit qu'il ne dépend pas de la valeur de la tension d'entrée. En effet, la valeur moyenne des variations d'intensité de plaque est nulle. Ainsi, la puissance fournie par l'alimentation vaut à tout moment P = Vp x Ip.

Rendement = Pu/P = (Rp x Ip²)/(Vp x Ip) = (Rp x Ip)/Vp.

Référence	Type	s (A/V)	(kΩ)	Utilisation
EAF42	pentode + diode	0,002	1 400	HF
ECC81	2 triodes	0,0055	9,4	audio
ECC82	2 triodes	0,0022	7,7	audio
ECC83	2 triodes	0,0016	62	audio
ECC84	2 triodes	0,006	10	HF
ECC85	2 triodes	0,006	9,5	HF
ECF80	triode + pentode	0,005/0,0062		mélangeur de fréquences
EF85	pentode	0,0057	500	HF
EF86	pentode	0,00185	2 500	audio
EL84	pentode	0,0113	38	audio (puissance)

Caractéristiques de quelques tubes

Le dernier volet de cette étude des tubes sera consacré aux différents types de montages amplificateurs. Du montage « grille commune » au montage « cathode commune », nous verrons les avantages et inconvénients de chacun.

J.-F. MACHUT

CATALOGUE DE LA SOCIETE 1 000 VOLTS



LE PREMIER SUPERMARCHE DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

1 000 Volts
8-10, rue de Rambouillet
75012 Paris
Métro : Gare de Lyon
Tél. : (33.1) 46.28.28.55
Fax. : (33.1) 46.28.02.03

La société 1 000 Volts, qui a ouvert ses portes voici bientôt un an, sort son premier catalogue. Il regroupe la plupart des composants permettant de couvrir la majorité des besoins de l'amateur.

Le document donne pour les composants qui le justifient les dimensions et brochages comme le montre la photographie. En rendant une visite chez 1 000 Volts, vous découvrirez des kits électroniques, la connectique, les composants passifs et actifs, de l'outillage et du matériel de mesure. De plus, cette société n'a pas oublié les composants pour montage en surface (CMS) où ils occupent dans chaque catégorie une place de choix.



FICHE TECHN

LES MOC30xx/MOTOROLA OPTOTRIACS

Motorola propose une gamme diversifiée d'optocoupleurs, dont une série importante d'optotriacs couvrant un large champ d'applications. Parmi les plus connus, on relève souvent le MOC3041 à détection de zéro secteur et le MOC3020 plus classique.

Description

Les optotriacs appartiennent à la famille des optocoupleurs et permettent de ce fait une isolation galvanique très importante (de l'ordre de 7 500 V) entre le circuit de commande et la charge.

Ces composants sont constitués d'une diodes émettrice d'infrarouge à l'arséniure de gallium, couplée par faisceau optique à un commutateur bidirectionnel en silicium. Ce dernier peut être complété par un circuit d'amorçage au passage par le zéro secteur, sur le même silicium monolithique.



1 ET 2 LIGNES

Ces composants sont particulièrement adaptés à la commande de triacs, afin de réaliser par exemple un relais haute tension, de puissance élevée.

Ces optocoupleurs ont été conçus pour réaliser une interface entre une commande logique faible tension (porte TTL par exemple) et une charge alimentée par le réseau secteur de 110 V ou 220 V, ou par une autre source alternative.

Leur coût est modéré et ils sont contenus dans un boîtier peu encombrant, un DIL 6 broches dont la **figure 1** donne à la fois le brochage et la structure interne.

Les références proposées par Motorola sont nombreuses. Le tableau de la **figure 2** établit un classement en fonction de trois critères prépondérants : le courant I_{FT} direct maximal dans la diode pour assurer la conduction du triac en sortie, la tension crête répétitive supportable par le triac en sortie (V_{DRM}) et un amorçage ou non au passage du zéro secteur.

Si l'on souhaite un anti-parasitage efficace, les modèles à détection de zéro secteur seront préférés.

Les séries MOC301x et MOC302x seront plutôt utilisées avec des charges résistives.

Pour des charges inductives, des optotriacs à détection de passage par zéro sont recommandés.

Dans le cas d'une détection de zéro secteur, l'étage de sortie est amorcé pour une tension secteur inférieure à un seuil typique de 5 V (20 V max.).

Le courant de maintien de la conduction de l'étage de sortie d'un optotriac est de 100 µA, quelle que soit l'alternance positive ou négative du secteur.

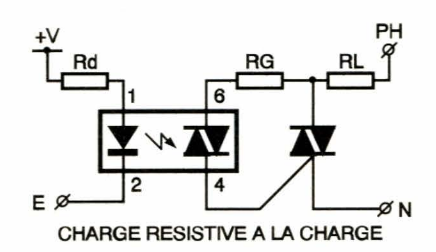
Lorsque le commutateur bidirectionnel en sortie est conducteur, la

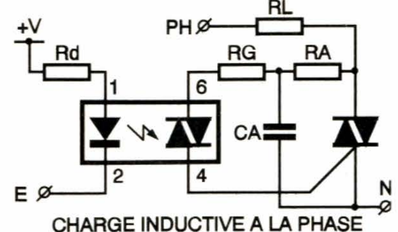
I_{FT} (max.)	Références des différents optotriacs					
30	MOC3009	MOC3020				
15	MOC3010	MOC3021	MOC3031	MOC3041	MOC3061	MOC3081
10	MOC3011	MOC3022	MOC3032	MOC3042	MOC3062	MOC3082
5	MOC3012	MOC3023	MOC3033	MOC3043	MOC3063	MOC3083
Tension secteur	110/120 V	220/240 V	110/120 V	220/240 V	220/240 V	220/240 V
Détection zéro	non	non	oui	oui	oui	oui
V_{DRM}	250 V	400 V	250 V	400 V	600 V	800 V

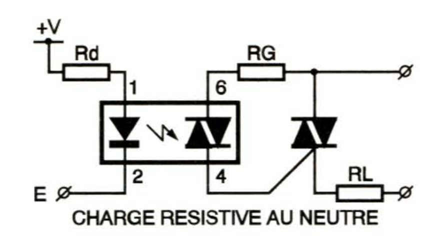
2 CARACTERISTIQUE D'ENSEMBLE DES OPTOTRIACS MOTOROLA.

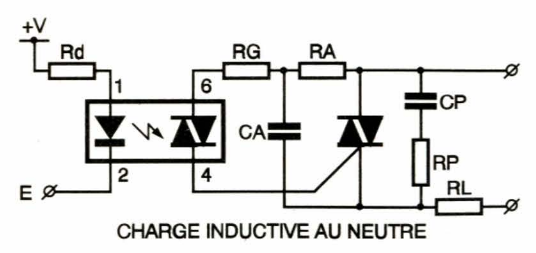
Caractéristiques typ./max.	MOC301x	MOC302x	MOC303x	MOC304x	MOC306x	MOC308x
Courant de fuite (IF = 0)	10/100 nA	10/100 nA	10/100 nA	2/100 nA	60/500 nA	80/500 nA
dV/dt critique (V/µs)	10/–	10/–	1 000/2 000	1 000/2 000	600/1 500	600/1 500
Courant de fuite (pendant l'inhibition d'amorçage avec IF présent)	–	–	–/500 µA	–/500 µA	–/500 µA	300/500 µA

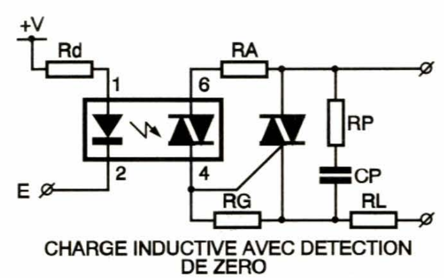
3 CARACTERISTIQUES DE L'ÉTAGE DE SORTIE.

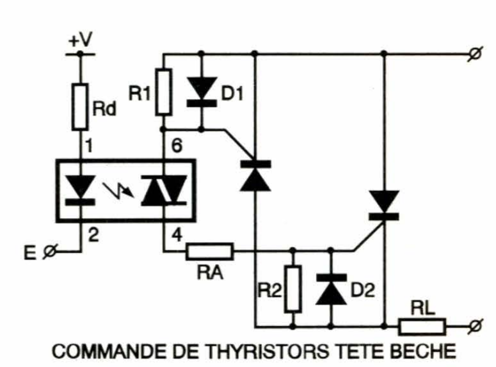














EXEMPLES D'APPLICATIONS.

chute de tension crête à ses bornes est de 1,8 V typique (3 V max.) avec un courant crête de 100 mA.

Le courant de fuite à l'état bloqué de l'étage de sortie varie en fonction du modèle d'optotriac. Par ailleurs, pour les optotriacs à détection de zéro, le courant de fuite peut atteindre 0,5 mA si la diode émettrice est polarisée (I_F présent). Ces caractéristiques ainsi que le dV/dt critique sont regroupés dans le tableau de la **figure 3.**

Au niveau de la diode d'émission infrarouge, le courant de fuite inverse est de 0,05 µA (100 µA max.) et la chute de tension directe est au maximum de 1,5 V pour toutes les versions d'optotriacs. En revanche, la tension inverse maximale supportable par la diode est de 3 V pour les versions MOC301x, MOC302x et MOC303x, et de 6 V pour les versions MOC304x, MOC306x et MOC308x.

	Charges résistives		Charges inductives				Charges très inductives	
			sans détection		avec détection			
	110 V	220 V	110 V	220 V	110 V	220 V	110 V	220 V
R_G	180 Ω	390 Ω	180 Ω	390 Ω	1 kΩ	330 Ω	1 kΩ	330 Ω
R_A	–	–	1 kΩ	470 Ω	27 Ω	27 Ω	180 Ω	390 Ω
C_A	–	–	220 nF	47 nF	–	–		



VALEURS DES COMPOSANTS ANNEXES EN FONCTION DE L'APPLICATION.

Caractéristiques maximales

Le courant maximal supportable en régime continu par la diode émettrice est de 60 mA.

Le courant de surcharge de pointe accidentelle à l'état passant du commutateur de l'étage de sortie est de 1 A.

La dissipation totale d'un optotriac est de 250 mW (120 mW max. pour la diode émettrice et 150 mW max. pour l'étage de sortie de Tamb = 25 °C).

La température de jonction doit rester comprise entre – 40 °C et + 100 °C, et la température d'utilisation restera entre – 40 °C et + 85 °C.

Mise en œuvre

Divers schémas d'applications types sont proposés par les **figures 4a** à **f**, selon la nature de la charge et de son raccordement au secteur.

Le tableau de la **figure 5** donne les valeurs des composants R_G, R_A et C_A pour chaque application et en fonction de la tension secteur.

Les résistances R_1 et R_2 ont une valeur de 1 kΩ pour une tension secteur de 110 V et une valeur de 330 Ω pour une tension secteur de 220 V.

La résistance Rd

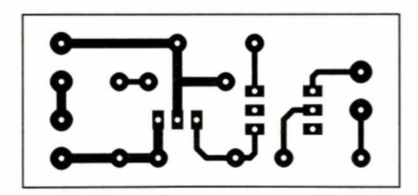
La résistance Rd, limitant le courant dans la diode de l'optotriac, doit être calculée en fonction du courant maximal nécessaire à l'amorçage du triac de l'étage de sortie.

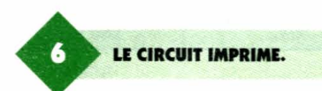
Rd = + V/IF max.

L'application type

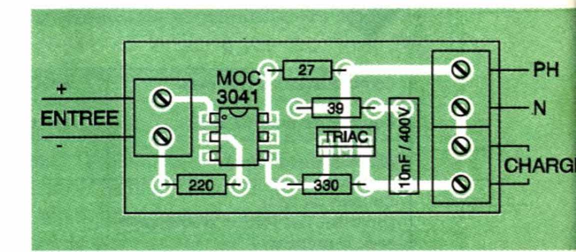
Une platine d'expérimentation vous est proposée sur la base du schéma de la **figure 4-e.** Le tracé des pistes est reproduit par la **figure 6** et l'implantation est présentée par la **figure 7.** Lorsqu'une tension de 5 V est présente en entrée, alors le triac est conducteur et la charge est alimentée par la tension secteur.

Hervé CADINOT





LE CIRCUIT IMPRIME.



7 L'IMPLANTATION DES COMPOSANTS.

KN ELECTRONIC

100, boulevard Lefèbvre - 75015 PARIS
Métro Porte de Vanves

Ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h.

VENTE AUX PROFESSIONNELS - AUX PARTICULIERS - GROS - DETAIL - DETAXE A L'EXPORTATION

TEL. : (1) 48 28 06 81
FAX : (1) 45 31 37 48

Tous nos prix sont donnés à titre indicatif pouvant varier selon le cours de nos approvisionnements.

EXPEDITIONS
Minimum 50 F - Port : 1 kg : 30 F - 3 kg : 45 F - 7 kg : 62 F. Mandat ou chèque à la commande.

Votre distributeur spécialisé en pièces détachées TV et vidéo !...

STATION technique agréée
THOMSON - Telefunken - SABA - Brandt

SABA · ORION · THOMSON · OCEANIC (NOKIA TECHNOLOGY) · GRUNDIG · TELEFUNKEN · ITT · YOKO · SHARP · AKAI · SONY · PHILIPS · BLAUPUNKT · MITSUBISHI · Brandt

Nombreuses THT - têtes vidéo - pièces mécaniques et kits de maintenance TV et vidéo en stock

CIRCUITS INTÉGRÉS JAPONAIS

AN
- AN210 30.00
- AN214 22.00
- AN217 22.00
- AN2240 152.00
- AN240 35.00
- AN245 75.00
- AN253 22.00
- AN260 38.00
- AN262 51.00
- AN295 130.00
- AN301 135.00
- AN303 82.00
- AN305 82.00
- AN313 54.00
- AN316 38.00
- AN318 92.00
- AN377 45.00
- AN3991 122.00
- AN3994NK 130.00
- AN5111 70.00
- AN5265 15.00
- AN5410 85.00
- AN5435 20.00
- AN5436 38.00
- AN5512 18.00
- AN5515 25.00
- AN5521 28.00
- AN5601 99.00
- AN5612 29.00
- AN5620 46.00
- AN5630 35.00
- AN5633 66.00
- AN5701 25.00
- AN5900 45.00
- AN608 25.00
- AN612 29.00
- AN6247 20.00
- AN6250 20.00
- AN6256 56.00
- AN6300 59.00
- AN6310 65.00
- AN6320 29.00
- AN6326 74.00
- AN6340 49.00
- AN6341 25.00
- AN6344 84.00
- AN6346 105.00
- AN6350 206.00
- AN6352 69.00
- AN6540 22.00
- AN6552 8.00
- AN6671K 195.00
- AN6875 18.00
- AN6914 49.00
- AN7060 28.00
- AN7105 88.00
- AN7110 18.00
- AN7111 40.00
- AN7115 25.00
- AN7116 19.00
- AN7117 76.00
- AN7130 25.00
- AN7131 15.00
- AN7140 18.00
- AN7145 35.00
- AN7146 39.00
- AN7147 29.00
- AN7148 15.00
- AN7151 41.00
- AN7156 32.00
- AN7158 30.00
- AN7160 30.00
- AN7161 34.00
- AN7166 48.00
- AN7168 25.00
- AN7170 45.00
- AN7171K 48.00
- AN7172K 48.00
- AN7177 45.00
- AN7178 26.00
- AN7183 65.00
- AN7188 135.00
- AN7213 20.00
- AN7218 25.00
- AN7222 19.00
- AN7223 42.00
- AN7224 35.00
- AN7254 43.00
- AN7311 12.00
- AN7312 69.00
- AN7320 12.00
- AN7410 18.00
- AN7420 35.00

APU
- APU2400T 90.00
- APU2471 228.00

AY
- AY3/8210 306.00
- AY3/8500 35.00

BA
- BA10393 15.00
- BA1320 17.00
- BA1330 18.00
- BA15218 25.00
- BA236 45.00
- BA301 15.00
- BA306 16.00
- BA311 25.00
- BA313 12.00
- BA318 22.00
- BA328 8.00
- BA3312N 25.00
- BA333 30.00
- BA338 45.00
- BA3402 42.00
- BA3404 53.00
- BA3406 22.00
- BA3506 24.00
- BA401 16.00
- BA4210 21.00
- BA4232 51.00
- BA4558 12.00
- BA5102 22.00
- BA5104 27.00
- BA511 49.00
- BA5115 18.00
- BA514 28.00
- BA5205 52.00
- BA521 29.00
- BA527 15.00
- BA532 20.00
- BA536 21.00
- BA5402 32.00
- BA5406 21.00
- BA5408 20.00
- BA5412 22.00
- BA547 22.00
- BA6104 15.00
- BA6109 19.00
- BA6121 42.00
- BA6124 21.00
- BA6137 12.00
- BA6144 27.00
- BA618 89.00
- BA6209 15.00
- BA6219 24.00
- BA6222 21.00
- BA6229 21.00
- BA6238 20.00
- BA6239 35.00
- BA6247 25.00
- BA6259 35.00
- BA6302 25.00
- BA6303 65.00
- BA6304 49.00
- BA6305 20.00
- BA6418 12.00
- BA658 85.00
- BA7107 146.00
- BA7107S 125.00
- BA7751 45.00
- BA843 18.00

BU
- BU2710 216.00
- BU2735AS 145.00
- BU2751S 125.00
- BU2767 99.00

HA
- HA11211 35.00
- HA11215 56.00
- HA11219 36.00
- HA11221 39.00
- HA11223 32.00
- HA11225 25.00
- HA11227 29.00
- HA11229 30.00
- HA11235 25.00
- HA11244 36.00
- HA1125 20.00
- HA1137 20.00
- HA1138 36.00
- HA11401 45.00
- HA11423 120.00
- HA11489 176.00
- HA11494 176.00
- HA1151 25.00
- HA1156 21.00
- HA11701 52.00
- HA11703 45.00
- HA11706 90.00
- HA11711 148.00
- HA11714 86.00
- HA11715 53.00
- HA11717 79.00
- HA11718 65.00
- HA11744 89.00
- HA11745 128.00
- HA11751 118.00
- HA11752 96.00
- HA11827 290.00
- HA1196 20.00
- HA1197 35.00
- HA1199 26.00
- HA12002 26.00
- HA12005 49.00
- HA12009 296.00
- HA1201 20.00
- HA12019 76.00
- HA1202 25.00
- HA12026 41.00
- HA12045 45.00
- HA12413 18.00
- HA12434 138.00
- HA13001 21.00
- HA1306 55.00
- HA13118 32.00
- HA13119 35.00
- HA13128 45.00
- HA1319 36.00
- HA1325 131.00
- HA1339 152.00
- HA13403 69.00
- HA1342 48.00
- HA1350 72.00
- HA1361 25.00
- HA1366W 29.00
- HA1366WR 29.00
- HA1367 55.00
- HA1368 39.00
- HA1371 95.00
- HA1372 42.00
- HA1374 65.00
- HA1377 25.00
- HA1378 88.00
- HA1388 35.00
- HA1389 32.00
- HA1392 20.00
- HAI1394 46.00
- HA1396 70.00
- HA1397 30.00
- HA1398 30.00
- HA1406 13.00
- HA1452 20.00
- HA1457 21.00

HD
- 276TX2995 165.00
- 276TX3153 189.00
- 276TX3218 234.00
- 276TX3695 210.00
- 276TX3745 249.00
- 276TX3933 190.00
- 276TX3991 179.00
- HD10551 125.00
- HD404919 192.00
- HD44007 185.00
- HD44752 175.00
- HD44801A95 210.00
- HD44801B13 145.00
- HD44801B14 205.00
- HD44801B70 157.00
- HD44820A84 172.00
- HD44840A15 156.00
- HD44840A42 182.00
- HD44840A44 165.00
- HD44840A62 = A90
- HD44840A69 165.00
- HD44840A90 249.00
- HD44840B37 149.00
- HD44860A27 215.00
- HD44860A50 175.00
- HD44860A74 214.00
- HD49722NT 165.00
- HD49733NT 210.00
- HD614080 197.00

IR
- IR2403 35.00
- IR3403 45.00
- IR3702 53.00

IX
- IX0007 59.00
- IX00133 225.00
- IX0035 65.00
- IX0042CEZZ 33.00
- IX0065 120.00
- IX0066 238.00
- IX0074 285.00
- IX0096 65.00
- IX0104CEZZ 120.00
- IX0118 59.00
- IX0129 125.00
- IX0133CEZZ 220.00
- IX0134CEZZ 180.00
- IX0135CEZZ 70.00
- IX0141 378.00
- IX0151 334.00
- IX0161GEZZ 265.00
- IX0226CEZZ 265.00
- IX0226GEZZ 378.00
- IX0238 210.00
- IX0250 79.00
- IXO256 232.00
- IX0258 125.00
- IX0260 48.00
- IX0263 265.00
- IX02673GEZZ 265.00
- IX0305GEZZ 310.00
- IX0323 172.00
- IX0350GEZZ 189.00
- IX0355 210.00
- IX0365 95.00
- IX0372 169.00
- IX0431 220.00
- IX0439CEZZ 162.00
- IX0458 151.00
- IX0464 52.00
- IX0614 45.00
- IXO640 79.00
- IX0689 = IXO731
- IX0713 267.00
- IX0731 210.00
- IX0761 421.00
- IX0969 = TA8659N
- IX1003 65.00
- IX1118 185.00

KA
- KA2206 15.00
- KA2210 75.00
- KA22427 10.00
- KA2263 = TA7343
- KIA6210 52.00

LA
- LA1130 21.00
- LA1135 29.00
- LA1140 15.00
- LA1150 17.00
- LA1201 13.00
- LA1210 56.00
- LA1231 42.00
- LA1235 24.00
- LA1240 75.00
- LA1260 17.00
- LA1265 25.00
- LA1363 17.00
- LA1385 32.00
- LA1460 36.00
- LA1810 22.00
- LA2100 65.00
- LA2101 36.00
- LA3122 23.00
- LA3155 23.00
- LA3160 8.00
- LA3161 10.00
- LA3201 12.00
- LA3210 7.00
- LA3220 8.00
- LA3300 28.00
- LA3301 25.00
- LA3350 20.00
- LA3361 10.00
- LA3365 12.00
- LA3370 22.00
- LA3375 48.00
- LA3400 30.00
- LA3600 18.00
- LA4100 12.00
- LA4102 19.00
- LA4108 20.00
- LA4110 27.00
- LA4112 20.00
- LA4125 31.00
- LA4126 29.00
- LA4135 48.00
- LA4138 20.00
- LA4140 6.00
- LA4160 12.00
- LA4182 13.00
- LA4183 15.00
- LA4185 68.00
- LA4190 15.00
- LA4192 15.00
- LA4201 29.00
- LA4220 19.00
- LA4250 135.00
- LA4260 23.00
- LA4261 20.00
- LA4280 29.00
- LA4282 25.00
- LA4420 20.00
- LA4422 20.00
- LA4430 18.00
- LA4440 21.00
- LA4445 22.00
- LA4446 21.00
- LA4460 22.00
- LA4461 22.00
- LA4465 25.00
- LA4466 21.00
- LA4470 37.00
- LA4475 26.00
- LA4476 29.00
- LA4480 25.00
- LA4495 34.00
- LA4500 35.00
- LA4505 25.00
- LA4507 38.00
- LA4508 20.00
- LA4510 12.00
- LA4520 20.00
- LA4550 15.00
- LA4555 25.00
- LA4560 39.00
- LA4570 29.00
- LA4580 25.00
- LA4597 20.00
- LA4630 45.00
- LA4700 39.00
- LA5512 32.00
- LA5521 38.00
- LA5523 30.00
- LA6358 45.00
- LA6393 58.00
- LA6458 8.00
- LA7042 20.00
- LA7096 35.00
- LA7223 45.00
- LA7224 12.00
- LA7300 18.00
- LA7320 18.00
- LA7520 72.00
- LA7550 35.00
- LA7710 125.00
- LA7800 20.00
- LA7801 55.00
- LA7820 25.00
- LA7830 19.00
- LA7837 25.00
- LA7910 8.00
- LA7913 27.00
- LA7930 47.00
- LA7935 54.00
- LA7953 85.00

LB
- LB1214 40.00
- LB1403 12.00
- LB1405 90.00
- LB1416 54.00
- LB1433 16.00

LC
- LC6520 110.00
- LC7031 45.00
- LC7131 98.00
- LC7815 108.00
- LC7818 140.00
- LC7881 85.00

LF
- LF00348 320.00
- LF0039 N.C.
- LF0059 338.00
- LF351 5.00
- LF353 5.00
- LF356 6.00
- LF357 9.00

M
- 276TX3451 165.00
- M091B1 35.00
- M191 90.00
- M192 40.00
- M37417M4 160.00
- M491B81 120.00
- M494B1 85.00
- M50115 130.00
- M50118P 210.00
- M50124 264.00
- M50730/610 345.00
- M50730/616 268.00
- M50731/610 268.00
- M50731/623 320.00
- M50731/624 250.00
- M50731/626 280.00
- M50740/602 275.00
- M50741/604 245.00
- M5042/659 145.00
- M50786SP 420.00
- M50790SP 98.00
- M50965/370 450.00
- M51015 95.00
- M51102 30.00
- M51121 45.00
- M51164 42.00
- M51204L 55.00
- M51301 45.00
- M51324 147.00
- M51325 85.00
- M51397AP 160.00
- M51398 90.00
- M5144 60.00
- M51454L 59.00
- M51513 29.00
- M5152 15.00
- M51522 35.00
- M51542 68.00
- M51601 80.00
- M51645P 86.00
- M51724 140.00
- M51795P 49.00
- M5187P 105.00
- M5218 8.00
- M5218L 25.00
- M5224 42.00
- M53274P 42.00
- M54519 59.00
- M54532P 25.00
- M54534P 70.00
- M54543 20.00
- M54544 52.00
- M54548 40.00
- M54549 119.00
- M54565 45.00
- M54570L 39.00
- M54644 39.00
- M54647L 45.00
- M54648 140.00
- M58484 82.00
- M58484P 110.00
- M58653 72.00
- M8716B 130.00
- M9306 12.00
- M888301 70.00
- MN1220 92.00

MAB
- MAB8049HP/AO13 92.00
- MAB8461P/W143 75.00
- MAB8420P/CO49 249.00
- MAB8461P/WO12 122.00
- MAB8461P/WO13 145.00
- MAB8461P/WO16 153.00
- MAB8461P/W131 139.00
- MAB8441P/TO12 179.00
- MAB8441P/TO61 180.00
- MAB8461P/WO74 135.00
- MAB8461P/W147 149.00
- MAB8031 55.00
- MAB8421FD41 330.00
- MAB8441PT099 330.00
- MAB8461PWO16 245.00

MB
- MB15529 199.00
- MB3106 25.00
- MB3712 20.00
- MB3730 30.00
- MB3731 30.00
- MB3732 35.00
- MB3756 25.00
- MB88303 95.00
- MB88401 240.00
- MB8841 189.00
- MB88501 245.00
- MB8851A270 199.00
- MB88521 192.00
- MBL8039N 179.00

MM
- MM5402 61.00
- MM1228 159.00

MSM
- MSM4025 35.00
- MSM4027 32.00
- MSM4078 45.00

NJM
- NJM2352 52.00
- NJM4558 55.00
- NJM4560 10.00

OEC
- OEC0017 160.00
- OEC2026 160.00
- OEC7006 160.00
- OEC8007 160.00
- OEC9005 160.00
- OEC9009 160.00
- OEC9011 160.00

PA
- PA3005 390.00

SAA
- SAA1027 59.00
- SAA1043 82.00
- SAA1057 85.00
- SAA1121 170.00
- SAA1124 62.00
- SAA1250 70.00
- SAA1251 52.00
- SAA1280 85.00
- SAA1291 176.00
- SAA1293 99.00
- SAA1295 235.00
- SAA1296 144.00
- SAA1300 20.00
- SAA1351 89.00
- SAA3004 25.00
- SAA3007 43.00
- SAA3027 56.00
- SAA5231 130.00
- SAA5250 160.00

SAB
- SAB8051PF6PD2 140.00
- SAB0600 32.00
- SAB3013 54.00
- SAB3034 88.00
- SAB3035 95.00
- SAB3036 89.00
- SAB3037 125.00
- SAB3064 55.00

SAF
- SAF1032 48.00
- SAF1039 23.00

SAS
- SAS560 25.00
- SAS570 25.00
- SAS580 30.00
- SAS590 30.00
- SAS660 28.00

SDA
- SDA20223A02 165.00
- SDA2030 145.00
- SDA2083A15 280.00
- SDA2131 45.00
- SDA2516 69.00
- SDA2526 60.00
- SDA3202 120.00
- SDA3302 60.00

STK
- STK0029 95.00
- STK0039 85.00
- STK0040 166.00
- STK0049 120.00
- STK0050 99.00
- STK0050II 148.00
- STK0055 135.00
- STK0059 190.00
- STK0060 165.00
- STK0080 140.00
- STK011 85.00
- STK016 150.00
- STK040 = 043
- STK043 195.00
- STK050 380.00
- STK078 132.00
- STK080 165.00
- STK082 130.00
- STK082G 190.00
- STK083 230.00
- STK086 210.00
- STK1050 99.00
- STK1060 145.00
- STK1070 120.00
- STK2025 145.00
- STK2028 100.00
- STK2029 120.00
- STK2038 168.00
- STK2038II 149.00
- STK2125 100.00
- STK2129 100.00
- STK2145 170.00
- STK2148 145.00
- STK2155 170.00
- STK2230 130.00
- STK2240 145.00
- STK2250 142.00
- STK3041 70.00
- STK3042 81.00
- STK3044 90.00
- STK3062 99.00
- STK3082 145.00
- STK3082II 105.00
- STK4024 125.00
- STK4026 85.00
- STK4036 155.00
- STK4038II 145.00
- STK4121V 149.00
- STK4122II 125.00
- STK4131II 135.00
- STK4132II 110.00
- STK4141II 145.00
- STK4141V 155.00
- STK4142II 95.00
- STK415 210.00
- STK4152II 120.00
- STK4161V 149.00
- STK4162 130.00
- STK4162II 145.00
- STK4171II 138.00
- STK4172II 142.00
- STK4181II 159.00
- STK04191II 120.00
- STK04192II 142.00
- STK4231II 175.00
- STK04241V 587.00
- STK430 125.00
- STK4301 110.00
- STK433 80.00
- STK435 105.00
- STK436 88.00
- STK4362 70.00
- STK437 125.00
- STK4372 70.00
- STK439 140.00
- STK4392 95.00
- STK441 110.00
- STK443 130.00
- STK459 115.00
- STK460 120.00
- STK461 120.00
- STK463 140.00
- STK465 165.00
- STK4833 148.00
- STK4843 155.00
- STK4853 152.00
- STK4873 182.00
- STK4893 166.00
- STK4913 192.00
- STK5315 92.00
- STK5325 80.00
- STK5326 125.00
- STK5331 48.00
- STK5332 99.00
- STK5333 72.00
- STK5335 40.00
- STK5339 120.00
- STK533913 145.00
- STK5342 45.00
- STK5372 99.00
- STK5372H 108.00
- STK5392 70.00
- STK5421 95.00
- STK5422 80.00
- STK5434 105.00
- STK5436 92.00
- STK5451 70.00
- STK5461 70.00
- STK5468 125.00
- STK5471 50.00
- STK5473 50.00
- STK5474 110.00
- STK5476 70.00
- STK5481 125.00
- STK5482 85.00
- STK5490 90.00
- STK5720 129.00
- STK5725 135.00
- STK5730 90.00
- STK6431 110.00
- STK6922 138.00
- STK6962 85.00
- STK7226 110.00
- STK7253 135.00
- STK7308 55.00
- STK7309 60.00
- STK7310 96.00
- STK7348 99.00
- STK7358 95.00
- STK73605 90.00
- STK770 125.00
- STK772 250.00
- STK8050 139.00
- STK8250 148.00

STR
- STR10006 88.00
- STR11006 130.00
- STR40090 90.00
- STR4090 232.00
- STR41090 90.00
- STR450 110.00
- STR50103 85.00
- STR53041 89.00
- STR54041 85.00
- STR5412 125.00
- STRD1706 119.00
- STRD1806 110.00
- STRD1816 88.00
- STRD5441 328.00
- STRD5541 185.00
- STRD6601 165.00

TA
- TA7060 12.00
- TA7063 12.00
- TA7089 48.00
- TA7120 12.00
- TA7122 11.00
- TA7124 33.00
- TA7129 12.00
- TA7130 10.00
- TA7136 15.00
- TA7137 15.00
- TA7139 18.00
- TA7140 20.00
- TA7193 70.00
- TA7203 39.00
- TA7204 28.00
- TA7205 14.00
- TA7207 28.00
- TA7208 25.00
- TA7210 60.00
- TA7212 99.00
- TA7214 58.00
- TA7217 20.00
- TA7222 21.00
- TA7223 31.00
- TA7225 48.00
- TA7226 40.00
- TA7227 24.00
- TA7229 52.00
- TA7230 16.00
- TA7232 22.00
- TA7233 24.00
- TA7237 41.00
- TA7240 25.00
- TA7241 28.00
- TA7243 38.00
- TA7245 28.00
- TA7248 75.00
- TA7250 48.00
- TA7251 49.00
- TA7256 25.00
- TA7263 42.00
- TA7264 28.00
- TA7265 40.00
- TA7267 62.00
- TA7269 35.00
- TA7270 22.00
- TA7271 25.00
- TA7273 45.00
- TA7274 25.00
- TA7279 32.00
- TA7280 26.00
- TA7281 29.00
- TA7282 25.00
- TA7283 25.00
- TA7288 29.00
- TA7291 42.00
- TA7292 58.00
- TA7299 25.00
- TA7303 14.00
- TA7310 20.00
- TA7312 16.00
- TA7313 8.00
- TA7317 15.00
- TA7322 20.00
- TA7323 30.00
- TA7324 14.00
- TA7325 8.00
- TA7328 20.00
- TA7331 15.00
- TA7335 12.00
- TA7336 15.00
- TA7339P 25.00
- TA7341 20.00
- TA7343 10.00
- TA7347P 35.00
- TA7348 40.00
- TA7349 25.00
- TA7358 8.00
- TA7361 51.00
- TA7375 40.00
- TA7424 85.00
- TA75458 59.00
- TA75558 15.00
- TA7604 32.00
- TA7607 46.00
- TA7609 28.00
- TA7614 18.00
- TA7616 15.00
- TA7621 75.00
- TA7622 42.00
- TA7628P 24.00
- TA7629P 25.00
- TA7630 26.00
- TA7640 12.00
- TA7658 15.00
- TA7666 55.00
- TA7668 12.00
- TA7680 35.00
- TA7681AP 49.00
- TA7688P 25.00
- TA7698 68.00
- TA7705 25.00
- TA7709 25.00
- TA70739 65.00
- TA7757 12.00
- TA7769 15.00
- TA7772 25.00
- TA7784 18.00
- TA7796 28.00
- TA8200 48.00
- TA8201 45.00
- TA8205 49.00
- TA8207 29.00
- TA8210 49.00
- TA8214 42.00
- TA8215 52.00
- TA8216 38.00
- TA8218 135.00
- TA8221 65.00
- TA8400P 51.00
- TA8405 35.00
- TA8410 55.00
- TA8605 49.00
- TA8644 N.C.
- TA8659 199.00
- TA8739 69.00

TAA
- TAA521 15.00
- TAA550 3.00
- TAA611 15.00
- TAA661 19.00
- TAA691 19.00
- TAA930 19.00
- TAA940 12.00

UPC
- UPC1001 35.00
- UPC1018 25.00
- UPC1024 15.00
- UPC1025 40.00
- UPC1026 15.00
- UPC1028 12.00
- UPC1030 45.00
- UPC1031 22.00
- UPC1032 10.00
- UPC1043 25.00
- UPC1058 15.00
- UPC1156 56.00
- UPC1158 12.00
- UPC1161 29.00
- UPC1163 29.00
- UPC1165 35.00
- UPC1167 38.00
- UPC1171 45.00
- UPC1181 85.00
- UPC1182 20.00
- UPC1183 39.00
- UPC1185 25.00
- UPC1186 20.00
- UPC1187 29.00
- UPC1188 25.00
- UPC1197 25.00
- UPC1212 20.00
- UPC1213 10.00
- UPC1216 35.00
- UPC1225 29.00
- UPC1228 25.00
- UPC1230 29.00
- UPC1237 15.00
- UPC1238 59.00
- UPC1242 20.00
- UPC1263 25.00
- UPC1270 39.00
- UPC1277 55.00
- UPC1278 29.00
- UPC1288 45.00
- UPC1298 58.00
- UPC1316 16.00
- UPC1318 43.00
- UPC1350 13.00
- UPC1358 48.00
- UPC1360 54.00
- UPC1362 31.00
- UPC1363 48.00
- UPC1364 39.00
- UPC1365 49.00
- UPC1366 20.00
- UPC1373 12.00
- UPC1377 58.00
- UPC1378 30.00
- UPC1379 29.00
- UPC1391 20.00
- UPC1394 45.00
- UPC1428 79.00
- UPC1470 10.00
- UPC1488 27.00
- UPC1498 30.00
- UPC1504 45.00
- UPC1505 45.00
- UPC20 45.00
- UPC2002 22.00
- UPC324 32.00
- UPC41 40.00
- UPC4558 10.00
- UPC4559 25.00
- UPC555 12.00
- UPC566 12.00
- UPC575 12.00
- UPC577 15.00
- UPC587 10.00
- UPC595 25.00
- UPC596 25.00
- UPD552C060 220.00
- UPD553C164 199.00

UPD
- UPD7519H 352.00
- UPD7521ACW/286 296.00
- UPD4017 121.00
- UPD4520 92.00
- UPD552C045 220.00
- UPD552CO79 144.00
- UPD552C089 130.00
- UPD552C091 110.00
- UPD553C066 225.00
- UPD553C072 255.00
- UPD553C100 245.00
- UPD553C159 225.00
- UPD553C180 227.00
- UPD553C204 165.00
- UPD553C210 198.00
- UPD553C237 210.00
- UPD554C036 118.00
- UPD75106 165.00
- UPD7519 334.00
- UPD75208 268.00
- UPD57802G 798.00

VC
- VC4013 122.00
- VC4019 104.00
- VC62C16 N.C.

TELECOMMANDE

TELECOMMANDE UNIVERSELLE

TOPTEL 1
compatible à 95 %
pour TV - VCR - SAT - Aux toutes marques

490 F TTC

GRAND CHOIX DE TELECOMMANDES
TV d'origine et de remplacement
- THOMSON origine .... 290 F TTC
- PHILIPS origine .... 330 F TTC
- GRUNDIG remplacement .... 290 F TTC
- OCEANIC - ITT remplacement .... 290 F TTC
- SONY remplacement .... 290 F TTC

Pour toutes commandes, précisez le modèle de l'appareil.

GRAND CHOIX DE CIRCUITS ET TRANSISTORS JAPONAIS ET EUROPEENS D'ORIGINE OU EQUIVALENTS

Veuillez me faire parvenir votre tarif CI + transistors. Ci-joint 20 F par chèque à l'ordre de KN électronique.

NOM : ____________

Adresse : ____________

____________ Ville : ____________



LE COURRIER DES LECTEURS

Le service du Courrier des lecteurs d'*Electronique Pratique* est ouvert à tous et est entièrement gratuit. Les questions d'« intérêt commun » feront l'objet d'une réponse par l'intermédiaire de la revue. Il sera répondu aux autres questions par des réponses directes et personnelles dans les limites du temps qui nous est imparti.



M. FRANÇOIS BOILLON

Nous demande des renseignements quant au branchement d'un lecteur CD sur la batterie de son automobile.

Il est très simple de faire fonctionner un appareil portable consommant peu de courant à l'aide de la batterie d'une automobile. Il suffit d'utiliser un régulateur LM317 dont la tension de sortie sera ajustée à la valeur souhaitée. Ce composant peut débiter un courant de 1,5 A, ce qui sera amplement suffisant pour le lecteur de CD. Le schéma de branchement a été publié à de nombreuses reprises dans notre revue.



M. HUBERT TOURRETTE

Recherche un schéma pour la commutation de connecteurs RS 232.

Afin de remédier à votre problème, il conviendrait que vous utilisiez un commutateur de prises RS 232. Nous n'avons pas publié un tel montage. Cependant, notre confrère *Electronique Radio-Plans* a proposé une réalisation qui vous intéressera sans doute dans son n° 567 de février 1995, et qui concerne une commutation sur quatre voies (RS 232). Il suffit que vous écriviez à la même adresse afin d'obtenir ce numéro.



M. CLAUDE MOREAU

Rencontre des difficultés quant à la mise en fonction du fréquencemètre paru dans le n° 185 d'octobre 1994.

Le circuit imprimé du fréquencemètre comporte effectivement une erreur. Le boîtier contenant la porte NAND CI_{10A} n'est pas alimenté et ne peut, de ce fait, fonctionner. En effet, sa broche 7 n'est pas connectée à la masse.



M. ERIC MARIE

Nous signale un mauvais fonctionnement de la pendulette décorative du n° 161.

Quelques erreurs se sont effectivement glissées dans l'article décrivant cette réalisation :
1° Il manque une liaison entre la broche 8 de IC_4 et la masse.
2° Il manque une liaison entre la broche 10 de IC_6 et le + alimentation ; le strap est visible sur la photo 3.



M. ERIC TRAPANI

Nous signale une erreur dans la réalisation de la signalisation audiovisuelle du n° 185 du mois d'octobre 1994.

Une erreur s'est effectivement glissée dans cette réalisation. Le condensateur auquel vous faites allusion n'est pas représenté sur le schéma de principe et n'est pas mentionné dans la nomenclature des composants, mais il figure sur l'implantation du circuit imprimé. Ce condensateur est une capacité de découplage des lignes d'alimentation. Sa valeur pourra être comprise entre 10 μF et 47 μF, et sa tension de service devra être de 16 V ou 25 V.



M. JULLIEN

Nous demande divers renseignements.

1° Vous trouverez les ouvrages que vous recherchez auprès des éditions Dunod, 15, rue Gossin, à Montrouge.
2° Vous pouvez effectivement remplacer le circuit intégré 74C945 par un compteur réalisé à l'aide de décodeurs BCD 4511, mais non de 4520, ces derniers étant des double-compteurs binaires. Ce sont des 4518, double-compteurs BCD 4 bits qu'il convient d'utiliser.
3° Dans le cas d'un amplificateur opérationnel (à alimentations symétriques) alimenté en tension unique, c'est-à-dire sa broche V– mise à la masse, il convient de prévoir une masse virtuelle. Cette masse sera réalisée par un pont diviseur constitué de deux résistances de valeurs égales connectées entre le + et la masse. Dans le cas d'une utilisation de cet AOP en amplificateur inverseur, l'entrée non inverseuse sera connectée à cette masse artificielle. Signalons qu'il existe des AOP prévus pour un fonctionnement en tension unique, tels les CA3130 et CA3140 (pour ne citer qu'eux).



M. CHRISTOPHE GRAS

Rencontre quelques difficultés dans le fonctionnement d'une alimentation conçue à partir d'un circuit régulateur LM317.

Si vous parvenez à régler la tension de sortie de votre alimentation à vide, c'est qu'elle fonctionne correctement. La seule chose importante à connaître est la consommation du montage que vous désirez alimenter. Le transformateur fournissant une tension redressée et filtrée minimale de 35 V (24 V x 1,414), il est évident que vous ne pourrez alimenter un circuit demandant une tension de 9 V sous 1 A, le circuit LM317 devant alors dissiper une puissance de 26 W (26 (V) x 1 (A)). La tension chute car ce régulateur intègre une protection thermique qui empêche une élévation excessive de la température de son boîtier. Il faut dans ce cas utiliser un transformateur possédant une tension secondaire plus basse.



M. LUCIEN ROLAND

Eprouve des difficultés quant à la mise en fonctionnement de la minuterie du n° 190.

Une erreur s'est malencontreusement glissée sur le brochage du triac de la page 81. Il va sans dire que l'implantation des composants montre la bonne orientation des éléments.



2 à 12, rue de Bellevue
75940 Paris Cedex 19

PETITES ANNONCES

100 F la ligne de 33 lettres, signes ou espaces, taxes comprises. Supplément de 50 F pour domiciliation à la Revue. 100 F pour encadrement de l'annonce.

Toutes les annonces doivent parvenir avant le 5 de chaque mois à la Société AUXILIAIRE DE PUBLICITE (Sce EL Pratique), 70, rue Compans, 75019 Paris. C. C.P. Paris 3793-60. Prière de joindre le montant en chèque CP. ou mandat poste.

COLLABORATION DES LECTEURS

Tous les lecteurs ont la possibilité de collaborer à «Electronique Pratique». Il suffit, pour cela, de nous faire parvenir la description technique et surtout pratique d'un montage personnel ou bien de nous communiquer les résultats de l'amélioration que vous avez apportée à un montage déjà publié par nos soins (fournir schéma de principe au crayon à main levée). Les articles publiés seront rétribués au tarif en vigueur de la revue.

Appareils de mesures électroniques d'occasion. Plus de mille appareils en stock.
HFC Audiovisuel
Tour de l'Europe,
68100 MULHOUSE.
Tél. : **89. 45. 52. 11**

VOS CIRCUITS IMPRIMES, VE 16/10 étamés, percés, S.F. 32 F D.F. 42 F/Dm2. œill. mét. en + Chèque à la cde + 17 F Frais de port franco > 250 F
CIMELEC
12, avenue Victoria - 03200 VICHY
Tél./Fax : **70. 96. 01. 71**

Vends fond de commerce composants électroniques mesures et accessoires
LYON
Bon chiffre d'affaire à développer
Prix à débattre
Ecrire à : **A.A.C.**
B.P. N° 34 - 69131 - ECULLY Cedex

Vds 486-DX 33 Vesa local Bus intel 256 Ko cache ; 4 Mo RAM ; D. Dur 340 Mo ; carte SVGA VLB Cirrus logic 5426 1 Mo ; CTRL VLB 2 HD, 2 FD, 2 série, 1 ll, 1 port jeux ; 1 lecteur 1.44 Mo ; TBE ; 6000 F à débattre
Olivier Changarnier
13, rue Jean Lurçat
95130 Franconville
Tél. : **34 15 34 77** après 19 h.

IMPRELEC
B.P. N°5
74550 PERRIGNIER
Tél. **50. 72. 46. 26**
Fax. **50. 72. 49. 24**
réalise vos C.I. étamés, percés sur V.E. : 33 F/Dm2 en S.F., 43 F/Dm2 en D.F., métallisation par œillets en suppl.
Qualité professionnelle.
Tarif dégressif.
Chèque à la commande + 17 F de frais de port.

UTILISATEURS LAYO1E & SCHEMA LIMITE.
La mise à jour LAYO1E v. 5.00 est disponible !
En plus, si vous cherchez des objets théoriques pour schémas autres que ceux qui sont livrés et que vous n'ayez pas envie de les créer,...
... désormais plus de 1500 autres objets seront disponibles par 3617 code LAYO rubrique TELE. Vous trouverez là 15 bibliothèques téléchargeables et ce nombre croîtra constamment. Pour connaître les objets qui sont déjà disponibles téléchargez la liste qui se trouve dans le fichier : OBJETS.EXE

ECONOMISEZ REPAREZ vos appareils électroménagers
Pièces détachées pour : Arthur Martin, Brandt, De Dietrich,Faure, Lincoln, Miele, Philips, Radiola, Rosières, Sauter, Thermor, Thomson, Vedette, Zanussi.
Pour tous renseignements fournir la marque et le type de l'appareil joindre une enveloppe timbrée pour la réponse.
Paiement par chèque, mandat, carte bleue (N° et date de validité)
M.C. ELECTROMENAGER
6, av. André Rouy
94350 VILLIERS-sur-MARNE
Tél. : (1) 49. 30. 37. 30
Fax : (1) 49. 41.10.15

DUPLICATION DE CASSETTES VIDEO
procédé LASER à grande vitesse (OTARI), bande BASF, toutes durées. Impression en quadri des jaquettes ou boîte carton à partir de 1000 ex. Qualité, prix et délais imbattables, renseignements :
Tél. : **(1) 30 34 85 19**,
ou Fax : **(1) 34 70 74 49**

Photocomposition : ALGAPRINT - 75020 PARIS

Distribution : S.A.E.M. - TRANSPORT PRESSE

Le Directeur de la publication : M. J.-P. VENTILLARD

DEPOT LEGAL MAI 1995

N° D'EDITEUR 1500

REPERTOIRE DES ANNONCEURS

Directeur de la publication : M. J.-P. VENTILLARD — N° Commission paritaire 60 165 — Imprimerie FAVA PRINT





HEURES D'OUVERTURE : le lundi de 13 h 30 à 19 h
du mardi au samedi de 9 h 30 à 19 h SANS INTERRUPTION

26
RUE TRAVERSIÈRE
PARIS 12e
TÉL. : 43.07.87.74 +
FAX : 43.07.60.32
MÉTRO : GARE DE LYON



Pour le cinquantenaire de la Libération de Paris, TERAL libère à la baisse tous ses prix.
N'hésitez pas à nous visiter pour en profiter !

OSCILLOSCOPES

9020 Double trace 2 x 20 MHz. Ligne à retard Testeur de composants. Chercheur de trace. Livré avec 2 sondes combinées ....**3990 F**
9012 Double trace 2 x 20 MHz. Testeur Composant. Livré avec 2 sondes ....**3790 F**
9302 2 x 20 MHz. Mémoire numérique 2 K. Sensibilité 1 MV/DIV. Livré avec 2 sondes ....**7650 F**
9016 Oscilloscope 2 x 60 MHz. Livré avec 2 sondes ....**8090 F**
RMS 225 BI-WAVETEK 4 digits. Auto/Manuel. Bargraph rapide. Gaine anti-chocs. Conforme aux normes sécurité IEC 348, garantie 3 ans....**1560 F**

HAMEG



HM 303
Double trace 2 x 30 MHz avec testeur de composants. Livrés avec 2 sondes ....**3990 F**
HM 205/3
Double trace 2 x 20 MHz. Testeur de composants. Mémoire numérique 2 x 1 K. Chercheur de trace. Livrés avec 2 sondes combinées....**6980 F**
HM 604
2 x 60 MHz avec expansion Y X 5. Post. accéléré 14 KV avec 2 sondes combinées....**6760 F**
HM 1005
3 x 100 MHz avec 2 sondes....**8780 F**

SERIE MODULAIRE

HM 8001
Appareil de base avec alimentation permettant l'emploi de 2 modules ....**1577 F**
HM 8011/3 Multimètre numérique....**2395 F**
HM 8021/3
Fréquencemètre 10 Hz à 1 MHz Digital ....**2360 F**
HM 8032
Générateur sinusoïdal 20 Hz à 20 MHz. Affichage de la fréquence ....**2150 F**
HM 8028 Analyseur de spectre ....**5870 F**

MONACOR

LES «NEWS» MULTIMETRES DIGITAUX

DMT 2040 Modèle «Pocket» 4000 PTS. Hold. Test. diodes ....**270 F**
DMT 2055 Automatique. Bargraph. 4000 PTS. 3 3/4 Digits. Data. Hold. Test. diodes. Fréquencemètre....**890 F**
DMT 2070. Testeur de composants. Capacimètre. Test. diodes....**450 F**
LCR 3500 Pont de mesure digital. Affichage LCD. Mesure résistance, capacité, inductance et facteur de déperdition....**990 F**
LDM 815 GRIP - DIP mètre ....**970 F**
R D 1000 Décade de résistance ....**650 F**
CM 300 Capacimètre ....**690 F**

PROMOTIONS

- 68705 P3S ....**N.C.** par 13 ....**N.C.**
- DL 470 ns .... par 10....
- 2N2222 métal par 10....
- 2N2907 métal par 10....
- Péritel mâle.... par 10....
- Coffret BA4.... par 10....
- Coffret D 30 ....
- Pochette de 1000 résistances 1/2 W panachées .... **4,85 F**
- Kit programmateur 68705 avec alim.... ~~250 F~~ ....**190 F**

Prix encore moins chers !

ALIMENTATION 300-500 mA 1 A PRIX SUPER !

CONVERTISSEURS

A TRANSISTORS 12 V - DC - 220 V - AC
CV - 101. Puissance 120 W....**365 F**
CV - 201. Puissance 225 ....**710 F**

TRANSFORMATEURS

110/220 V 60 VA ....**91 F**
110/220 V 150 VA ....**116 F**

Accessoires mesure. Pince de test.
Adaptateur. Cordons. Pointe de touche.

MULTIMETRES

BI-WAVETEK

DM 2 ....**310 F**
DM 5 XL ....**390 F**
DM 10 XL - ....**440 F**
DM 15 XL ....**510 F**
DM 23 XT ....**715 F**
DM 25 XT ....**740 F**
DM 27 XT ....**790 F**

NOUVEAUTE DU MOIS ! DM 28 XT ....**889 F**

EDM 1122 ....**690 F**
CM 20 - capacimètre....**1080 F**
DM 93 - 4000 PTS. Bargraph rapide. Stock limité....**920 F**

FREQUENCEMETRES

BI-WAVETEK

UC 10E ....**3400 F**
FG2A....**1950 F**
FG3BE ....**2990 F**

ETUDIANTS PROVINCE
Remises à déduire
nous consulter !

MULTIMETRES
KD 3200
Bargraph, fonctions automatiques livré avec gaine anti-choc. Pince ampèremétrique, cordons et malette de transport.
L'ensemble....**1300 F** TTC
+ 1 cadeau !

CENTRAD

346. 1 HZ à 600 MHz....**1995 F**
961. Générateur de fonctions 1 Hz à 200 KHz. Sinus carré - triangle - impulsion. Sortie 15 V 50 Ω ....**1650 F**

GENERATEURS DE FONCTIONS

FG 2A. 7 gammes. Sinus carrés triangles. Entrée VCF-OFFSET **BI-WAVETEK**....**1775 F**
FG3 AE. 0,2 Hz à 2 MHz **BI-WAVETEK**....**2700 F**
AG 1000. Générateur BF. 10 Hz à 1 MHz 5 calibres Faible dist. imp. 600 Ω **Monacor**....**1680 F**
SG 1000. Générateur HF. 100 kHz à 150 MHz 6 calibres Précis. 1,5%. Sortie 100 mV. **Monacor**....**1680 F**
869. Générateur de fonctions de 0,01 Hz à 11 MHz. **Centrad** ....**3490 F**

ALIMENTATIONS

ELC alimentations

AL 745 AX de 1 V à 15 V - 3 A....**730 F**
AL 812 de 1 V à 30 V - 2 A....**790 F**
AL 781 N. de 0 V à 30 V - 5 A....**1990 F**
AL 891. 5 V - 5 A....**390 F**
AL892. 12,5 V - 3 A....**350 F**
AL 893. 1 2,5 V - 5 A....**430 F**
AL894. 12 V - 10 A....**750 F**
AL895. 12 V - 20 A....**1350 F**
AL897. 24 V - 6 A....**750 F**

REMISES SPÉCIALES AUX ÉTUDIANTS

LABO-PLAQUES

Toujours à votre service pour réaliser vos circuits imprimés.

PLAQUES EPOXY
PRESENSIBILISEES

100 x 160 **PROMOTION** ....**9 F** pièce
150 x 200 ....**23 F** pièce
200 x 300 ....**49 F** pièce

PERCEUSES MAXICRAFT

Perceuse 42 W....**75 F**
Perceuse 42 W avec outils + alimentations en coffret....**173 F** (l'ensemble)
Perceuse 50 W ....**194 F**
Alimentation pour perceuse....**125 F**
Support perceuse....**87 F**
Fer à souder gaz et Mini chalumeau ....**198 F**

SUPER !

LES NEWS DU MOIS

- Lot de 10 cordons croco-test ....**23 F**
- Pompe à désouder métal....**25 F**
- Compresseur 12V : gonfler .... ~~190 F~~ ....**140 F**
- Mini-testeur....**25 F**
- Pochette 8 tournevis isolés 1000V....**60 F**
- Pochette 4 pinces Brucelles ....**51 F**
- Pochette 4 pinces électroniques isolées plier/couper ....**60 F**
- Multitesteur digital 3,5 digit LCD, AC/DC etc. ....**99 F**
- Multitesteur digital 20A - AC/DC - HFE - etc. ....**195 F**

NEW

FER A SOUDER JBC

Réglable de 150° à 450°. Prix....**699 F TTC**
Fers JBC à partir de **155 F**
Nous consulter

GRANDE BRADERIE

Sur composants, pré-ampli en kit, transfo, coffret H.P., etc. Quelques exemples : **TRANSFO TORIQUES ILP**

- PSU 431	120 VA 2 x 35 V	~~531 F~~	**150 F**
- PSU 561	120 VA 2 x 45 V	~~531 F~~	**150 F**
- PSU 311	80 VA 1 x 18 V	~~438 F~~	**120 F**
PRÉ-AMPLIS			
- HY 50		~~180 F~~	**50 F**
- HY 69		~~260 F~~	**78 F**
- HY 74		~~200 F~~	**50 F**
- HY 77		~~225 F~~	**67 F**
- HY 78		~~280 F~~	**83 F**

Kits électroniques
Kits collèges
Kits OK *nous consulter*

CH 102 lecteur copieur de 68705 P3S ....**420 F**
CH 62 programmateur pour 68705 P3S ....**190 F**
LABO 10 décade de résistances ....**198 F**
EXPE 10 amplificateur téléphonique ....**90 F**
Porte badge à LED ....**50 F**

Tous types de connecteurs et adaptateurs audio-vidéo radio-TV en stock
Nous consulter

Attachez votre ceinture, mettez le son à fond la caisse !

ex : kit 200 W CAR à partir de **800 F** l'ensemble
TERAL vous présente ses nouveaux équipements voiture réalisés avec les ingénieurs Audax !

Kits AUDAX

Nouvelle gamme



Kits fournis avec filtre, évent, bornier et plan de montage

HTP 170, l'unité....**320 F**
HTP 210, l'unité....**580 F**
HTP 420, l'unité....**925 F**
HTK 170, l'unité ....**1270 F**
HMP 1000, l'unité ....**800 F**
HMC 1700, l'unité ....**2120 F**
HMP 2100, l'unité ....**1635 F**
HMX 2100, l'unité ....**2360 F**
PRO 3814, l'unité....**1790 F**
PRO 3817, l'unité....**2240 F**

Kit TRIPHONIQUE

HTP 817 ....**1100 F**



NOUVEAU
HP SONO
BEYMA SALADIER ALU
CELESTION
TW MOTOROLA Piezo

PROMO
KSN 1005 - 150 W - Façade carrée .... ~~68~~ - 45 F
KSN 1016 - 100 W - Façade rect. .... ~~74~~ - 52 F
KSN 1025 - 150 W - Médium .... ~~92~~ - 82 F

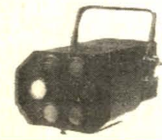
KITS DAVIS
NOUS CONSULTER

Kits SONO TERAL

Kit SONO - T 150 - 3 voies - 3 HP - PA 160 W
1 boomer CELESTION 30 cm, 1 médium compression 1 tweeter PIEZO, 1 filtre .... ~~510 F~~ **440 F**
Kit SONO - T 200 - 3 voies - 5 HP - PA 300 W
- 2 boomers 30 cm. 1 médium compression, 1 tweeter + filtre .... ~~860 F~~ **750 F**
KIT EBENISTERIE T 200 (Bois, grilles, coins, etc.) .... ~~710 F~~ **470 F**
Kit SONO - T 250 - 3 HP - PA 250 W
- Boomer 38 cm CELESTION. Tweeter, médium compression, filtre.... ~~1030 F~~ **830 F**
KIT EBENISTERIE T 250
(Bois, grilles, coins, etc.) .... ~~680 F~~ **479 F**

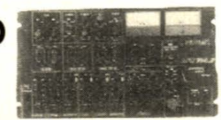
APRES INVENTAIRE... DES AFFAIRES A FAIRE !

Lots de 50 transistors (AD-BD-MJ-AC-BDY...) ....**29 F**
Lots de 10 potentiomètres....**7 F**
Lots de 100 condensateurs PF - MF - NF ....**19 F**



TERAL, C'EST AUSSI LA HIFI ET LA SONO

Le son professionnel pour disco-mobile ou discothèques.
Venez voir et écouter dans notre show-room.



NOUS EXPÉDIONS EN FRANCE ET À L'ÉTRANGER À PARTIR DE 100 F D'ACHAT
CES PRIX SONT DONNÉS À TITRE INDICATIF ET SONT VARIABLES SELON L'APPROVISIONNEMENT.